



**Europäisches
Patentamt**

**Eur pean
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02014007.5

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02014007.5
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 26.06.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

GEKE Technologie GmbH
Erasmusstr. 16
79098 Freiburg
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Mehrzweckgeschoss oder Gefectskopf mit ALP-Modul

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

F42B/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

26. Juni 2002

Mehrzweckgeschoss oder Gefechtskopf mit ALP-Modul (MZ-ALP)

Die Erfindung betrifft ein Mehrzweckgeschoss, Gefechtskopf oder Flugkörper mit ALP-Modul. Die endballistische Gesamtwirkung aus Eindringtiefe und Flächenbelegung wird durch die diversen Splitter (ALP-Splitter und/oder Splitterkopf, Scheiben-, Ring- oder P-Ladung oder Hohlladung im Kopfbereich) in Verbindung mit Blasteffekten erbracht. Wie in der Patentschrift für aktive lateralwirksame Penetratoren ALP (EP 01127470.1-2304) beschrieben, erfolgt die Auslösung der lateralen Wirkeffekte mittels einer in optimaler Position des Wirkkörpers auslösbarer Einrichtung.

Bei splitterbildenden oder Splitter abgebenden endballistischen Wirkungsträgern unterscheidet man üblicherweise zwischen Sprenggeschossen mit Zündeinrichtung, sogenannten Mehrzweckgeschossen/Hybridgeschossen (Spreng-/Splitterwirkung kombiniert mit HL-Wirkung), Gefechtsköpfen (meist mit HL- und/oder Splitter-/Sprengwirkung) oder Flugkörpern und neuerdings Wirkungsträger nach dem Prinzip der Penetratoren mit erhöhter Lateralwirkung PELE (DE 197 00 349 C1) und dem Prinzip der aktiven lateralwirksamen Penetratoren (ALP).

Mit der vorliegenden Erfindung erfolgt nun eine besonders einfache Verknüpfung zwischen dem ALP-Prinzip und Geschossen mit Splitter oder Wirkungsträger abgebenden Köpfen, indem die pyrotechnische Einheit gleichzeitig beiden Wirkungsträgern als druckerzeugendes/beschleunigendes Element dient. In Kombination mit den im Zusammenhang mit ALP beschriebenen Möglichkeiten zum Aufbau mehrteiliger/multifunktionaler Geschosse ergibt sich damit eine Bandbreite von sog. Mehrzweckgeschossen (MZ-Geschossen), die bisher mit keinem System erreicht wurde und die auch in ihrer Kombinationsvielfalt und Gesamtwirkungsbreite nicht mehr zu übertreffen sein dürfte.

Bei Wirkkörpern nach dem ALP-Prinzip ist zur Zerlegung zwar grundsätzlich keine Eigengeschwindigkeit mehr Voraussetzung, jedoch ist bei einer geringen Auftreff- bzw. Interaktionsgeschwindigkeit (etwa bei sehr grossen Kampffernungen oder grundsätzlich langsam fliegenden Bedrohungen) die endballistische Wirkung begrenzt. Diese Einsatzlücke wird entsprechend der vorliegenden Erfindung durch eine zusätzliche Einrichtung geschlossen, welche z. B. als pyrotechnische Einheit (P-Ladung, Hohlladung) die Wirkung erbringt. Weiterhin können auch scheibenartige (tellerförmige/ringförmige) Körper oder entsprechende Splitterformen in die gewünschten Richtungen (insbesondere in axialer Richtung) beschleunigt werden. Da dieser Wirkmechanismus bei Geschossen noch nicht bekannt ist, wird er hier als "Scheiben-Ladung" bezeichnet. In der Regel werden die entstehenden Druckfelder zur Auslösung weiterer Effekte (ALP) herangezogen. Es ist jedoch auch grundsätzlich denkbar, die Splitter oder sonstige Wirkmittel abgebenden Module autonom einstufig oder in mehrstufiger Bauweise wirken zu lassen.

Das Prinzip eines mehrteiligen Geschosses bzw. einer kombinierten Wirkung (Hybrid-Geschoss) ist bereits in einer Vielzahl von Lösungen verwirklicht, wobei Tandem-Hohlladungsgeschosse und Tandem-P-Ladungs-Gefechtsköpfe die bekanntesten Vertreter sind. Es ist aber bereits hier darauf hinzuweisen, dass sich derartige zusätzliche Wirkkomponenten in Verbindung mit einem Penetrator entsprechend der vorliegenden Erfindung beson-

14

ders wirkungsvoll kombinieren lassen. Dabei ist es ein besonderer Vorzug der hier präsentierten Lösungen, dass z. B. in erster Linie nicht nur vergleichbare Detektions- und Auslöseinrichtungen wie bei bekannten Geschossen oder Gefechtsköpfen zu verwenden sind, sondern auch aufgrund der neuartigen Wirkprinzipien oder Wirkungskombinationen Lösungen mit geringeren Ansprüchen an derartige Einrichtungen möglich sind. Weiterhin ergibt sich im vorliegenden Falle eine sehr viel grössere Leistungskombination. Auf diesen Sachverhalt wird in Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen zu Mehrzweckgeschossen im Zusammenhang mit dieser Erfindung noch näher eingegangen.

In gravierender Erweiterung des ALP-Einsatzfeldes betrifft die Erfindung einen aktiven Penetrator, ein aktives Geschoss, einen aktiven Flugkörper oder ein aktives lateral wirksames Mehrzweckgeschoss (MZ-, Hybridschoss) in Kombination mit axialen und radialen Splittermodulen oder getrennten Wirkungsträgern mit beschleunigender Sprengstoffkomponente. Die endballistische Gesamtwirkung aus Splitter-, Scheibenwirkung, Eindringtiefe sowie axialer und radialer Flächenbelegung/Flächenbelastung wird mittels einer in optimaler Position des Wirkkörpers auslösbaren Vorrichtung (Einrichtung) zur Auslösung der Wirksamkeit (bzw. der Wirkeffekte) eingeleitet. So spannt sich der Bogen von vornehmlich auf pyrotechnischer Basis zerlegenden Penetratoren (z. B. durch die Kombination Splitterkopf/ALP-Teil mit oder ohne Sprengstoff-Splitter-Modul) bis hin zu teilweise inerten Geschossen (z. B. PELE-Modul und integriertem KE-Wirkteil oder KE-Modul allein) mit reinem Splitterkopf für spezielle Zielbeaufschlagungen.

Mit der vorliegenden Erfindung wird das Leistungsspektrum der in den Patentschriften PELE/DE 1970034901 und ALP/EP 01127470.1-2304 dargestellten Penetratoren mit demjenigen von Spreng-/Splitter-/Scheiben-(Mehrzweck-, Tandem-)Geschossen verknüpft und zusätzlich noch mit Funktionen von Splitterköpfen kombiniert. Damit werden die Eigenschaften der unterschiedlichsten Munitionskonzepte in einer bisher nicht bekannten Kombinationsvielfalt und Effizienz in einem einzigen Wirkungsträger vereint. Dies führt nicht nur zu einer entscheidenden Verbesserung bisher bekannter Mehrzweckgeschosse, sondern auch zu einer nahezu unbegrenzten Erweiterung des denkbaren Einsatzspektrums bei allen denkbaren Bodenzielen von ungepanzerten bis hin zu schwerer gepanzerten Objekten. Weiterhin eignen sich entsprechend ausgelegte Wirkungsträger mit einer bisher nicht erreichbaren endballistischen Leistung für die Bekämpfung von Luft- und Seezielen und auch für die Abwehr von Flugkörpern. Bei entsprechenden Kombinationen, beispielsweise in Verbindung mit in axialer Richtung vorseilenden Wirkungsträgern wie P- oder Hohlladungen sowie Scheiben- bzw. Ringladungen, sind derartige Geschosse auch in optimaler Weise zur Bekämpfung reaktiver Ziele und auch aktiver (abstandswirksamer) Panzerungen geeignet. Hierbei können die Scheiben abgebenden Köpfe aufgrund ihrer relativ grossflächigen Zielbeaufschlagung in Verbindung mit den von Minentellern (Flachladung- oder EFP- Mine) her bekannten großen Durchschlagsleistungen derartiger Körper besonders interessant sein.

Wie bereits in der ALP-Patentschrift EP 01127470.1-2304 ausgeführt, kann bezüglich der technischen Ausführung zur Auslösung der Wirkung unterschieden werden zwischen einer einfachen Kontaktzündung, die bereits bei Geschossen in verschiedenen Ausführungsformen angewandt wird und daher zur Verfügung steht, einer verzögerten Zündung (ebenfalls bekannt), einer Annäherungszündung (z. B. durch Radar- oder mittels IR- Technologie) und einer vorab eingestellten Zündung auf der Flugbahn beispielsweise über ein Zeitglied (temporierbare Munition). In Kombination mit ALP ist das die Erfindung bestimmende Konzept weitgehend unabhängig von der Art des Geschosses oder des Flugkörpers z. B. bzgl. der Stabilisierung, des Kalibers und der Verbringungs- oder Beschleunigungsart (z. B. kanonen-

beschleunigt, raketenbeschleunigt) oder ob es als Geschoss/Gefechtskopf ausgelegt oder in einen solchen integriert ist. Insbesondere benötigt die erfindungsgemässe Anordnung keine Eigengeschwindigkeit zur Auslösung und Sicherstellung auch ihrer axialen Wirksamkeit bei geringen Auftreffgeschwindigkeiten.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge ergeben sich aus den Patentansprüchen in Verbindung mit der Beschreibung sowie anhand der einzelnen Figuren und den entsprechenden Erläuterungen. Hierbei zeigen:

- Figur 1A Drallstabilisiertes Geschoss mit Kombination Splitterkopf/ALP-Modul gemäss der Erfindung.
- Figur 1B Aerodynamisch stabilisiertes Geschoss mit Kombination Splitterkopf/ALP-Modul gemäss der Erfindung.
- Figur 1C Dreiteiliges aerodynamisch stabilisiertes Geschoss mit Kombination HL-Kopf, ALP- und KE-Modul gemäss der Erfindung.
- Figur 2 Spitze mit integriertem Wirkungsträger (vgl. EP 01127470.1-2304).
- Figur 3A,B Beispiele für Spitzen mit Splitterwirkung (vgl. EP 01127470.1-2304).
- Figur 4 ALP-Splitterkopf-Geschoss mit (hier vier) lateral wirkenden Splitterladungen.
- Figur 5 ALP-Splitterkopf-Geschoss mit (hier sechs) Flächen aufbauende Ladungen.
- Figur 6 ALP-Spitzenmodul mit (hier vier) schräg nach vorne/aussen wirkenden Ladungen (z. B. P-Ladungen, Scheinen- oder Splitterladungen).
- Figur 7 ALP-Splitterkopf-Geschoss, ausgeführt als Splitterkopf mit drei Splitterkegeln.
- Figur 8 ALP-Splitterkopf-Geschoss, ausgeführt als konvexer Splitterkopf unterschiedlicher Belegungsdicke.
- Figur 9 ALP-Splitterkopf-Geschoss mit integriertem HL-/P-Ladungs-Modul.
- Figur 10 Einlagenformen für HL- oder P-Ladungen bzw. Scheiben.
- Figur 11 Abhängigkeit der Mündungsgeschwindigkeit von der zu beschleunigenden Masse für das Kaliber 120 mm.
- Figur 12 ALP mit Splitterkopf.
- Figur 13 ALP mit Splitterkopf und Innenkern.
- Figur 14 Modulares Geschoss (oder Geschosskopf) mit Kern im Spitzenbereich, Splitterteil, ALP- und KE-Modul.
- Figur 15 Geschoss (oder Geschosskopf) mit mehrstufigem Splitterteil.
- Figur 16 Beispiel für richtungsgesteuerte Splitter- bzw. Scheibenbeschleunigung.
- Figur 17 Modulares Geschoss mit Splitterkopf, Kern und PELE-Modul.
- Figur 18 Geschoss mit Splitterkopf, PELE-Modul und Kern.
- Figur 19 Geschosskopf mit Splittermodul.
- Figur 20 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit seitlicher Verdämmung.
- Figur 21 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit einem untenliegenden Inertkörper.
- Figur 22A Splitterladung mit einem oberen Inertkörper und Ringzündung.
- Figur 22B Splitterladung mit einem äusseren oberen Inertkörper.
- Figur 23 Splitterladung mit Detonationswellenlenkung.
- Figur 24 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit Inertkörper und Mehrfachzündladung.
- Figur 25 Splitterladung mit Kammern zur Detonationswellenlenkung.
- Figur 26 Modulares Geschoss (oder Gefechtskopf) mit Splittertasche und ALP-Modul.
- Figur 27 Geschoss mit P-Ladungskopf und Kern mit Zerlegerladung.
- Figur 28 HL-Gefechtskopf mit Strahlfokussierung.
- Figur 29 Radial segmentierter Penetrator mit zentraler Zerlegeeinrichtung.

- Figur 30 Geschoss mit Splitterkopf und einem zentralen Penetrator hohen Schlankheitsgrades mit Schockdämpfung.
- Figur 31 Modulares Geschoss mit Splitterkopf und zweiteiligem Kern.
- Figur 32 Modulares Geschoss mit Splitterkopf und mehrteiligem Kern.
- Figur 33 Modulares Geschoss mit segmentiertem zentralen Penetrator.
- Figur 34 Modulares Geschoss mit Splitterkopf/Splitterringen und einem zentralen langen Penetrator.
- Figur 35 Modulares Geschoss mit massiver Spitze, Splitterringen und zentralem Kern sowie ALP-Modul.
- Figur 36 Modulares Geschoss mit einem langen zentralen Penetrator, konischen Splitterscheiben und ALP-Modul.
- Figur 37 Geschossquerschnitt mit einem sechseckigen zentralen Penetrator, flächigen Splitterelementen und Außenhülle.
- Figur 38 Modulares Geschoss ohne Spitze/außenballistische Haube mit Splitterringen, einem langen zentralen Penetrator und ALP-Modul.

Die Figuren 1A bis 1C zeigen Beispiele entsprechend der Erfindung. Es handelt sich dabei um Penetratoren mit aktiven lateralwirksamen Teilen in Kombination mit einem Splitter-, P-Ladungs-, Scheiben- oder HL-Kopf.

In Fig. 1A ist eine kürzere (z. B. drallstabilisierte) Version eines Geschosses 1 mit einem lokalen, Splitter beschleunigenden und gleichzeitig im nachfolgenden Modul druckerzeugenden Element 7A für die Splitterbelegung 11 dargestellt und in Fig. 1B eine längere (z. B. aerodynamisch stabilisierte) Bauweise 2 mit dem splitterbeschleunigenden Element 7B für die Splitterbelegung 12 und einem zentralen, weiteren druckerzeugenden Element (Sprengschnur) 9.

Fig. 1C zeigt eine hier ebenfalls aerodynamisch stabilisierte, dreiteilige Version 3 mit HL-Kopf 13, wobei der Sprengstoff des HL-Teils gleichzeitig den Druck für das sich anschließende ALP-Modul liefert. Der aufgrund seiner Werkstoffeigenschaft, Masse und Geschwindigkeit endballistisch wirksame, das druckübertragende Medium 6 umhüllende Mantel 4 des ALP-Moduls bildet die zentrale, radiale Splitter bildende Einheit. Dieser schließt sich eine KE-Komponente an. Das Medium 6 überträgt den mittels einer ansteuerbaren, pyrotechnischen Einrichtung 7A, 7B, 7C erzeugten Druck auf den umhüllenden Körper 4 und bewirkt damit eine Zerlegung in Splitter/Subgeschosse mit einer lateralen Bewegungskomponenten. Alle Beispiele sind hier mit einer außenballistischen Haube 5 versehen.

Die Auslöseeinrichtung 8 kann aus einem einfachen Berührungsmelder, einem Zeitglied, einem programmierbaren Modul, einem Empfangsteil und einer Sicherungskomponenten bestehen. Die Einrichtung 8 kann mit der örtlich konzentrierten druckerzeugenden Einheit 7A, 7B, 7C mittels eines zylinderähnlichen (zündschnurähnlichen) pyrotechnischen Moduls 9 (vgl. Fig. 1B und 1C) oder mittels einer Leitung 10, die ebenfalls pyrotechnische Eigenschaften haben kann, verbunden sein (vgl. Fig. 1A).

Grundsätzlich stellt die Spitze einen für die Leistungsfähigkeit eines Geschosses wesentlichen Parameter dar. In der ALP-Patentschrift EP 01127470.1-2304 wurde bereits darauf hingewiesen (vgl. dort Fig. 15), dass die Spitze als Splittermodul gestaltet werden kann. In der DE 197 00 349 C1 wird dieser Gesichtspunkt eingehender behandelt. Als positive Beispiele sind dort genannt: Spitze als Konstruktionsraum, absprengbare Spitze und Spitze als vorgeschalteter Penetrator. Die Spitze kann teilweise hohl oder gefüllt sein. Es ist auch

u

denkbar, dass in die Spitze leistungsunterstützende Elemente integriert sind. Die Figuren 2 und 3A, 3B zeigen Beispiele: Fig. 2 (Fig. 43B in EP 001127470.1-2304) zeigt ein aktives Spitzenmodul 14, bestehend aus dem Splittermantel 15 in Verbindung mit dem pyrotechnischen Element 17 und einem Druckübertragungsmedium 16. Es kann hier durchaus sinnvoll sein, die Spitzenhülle 18 mit dem Splittermantel zu verschmelzen. Ein noch einfacherer Aufbau ergibt sich bei einem Verzicht auf das Druckübertragungsmedium 16. Bei einer Aktivierung bilden die Splitter in Richtung der eingezeichneten Pfeile einen Kranz, der nicht nur eine entsprechende Lateralwirkung erzielt, sondern auch bei stärker geneigten Zielen ein besseres Impaktverhalten erwarten lässt.

Die Figur 3A (Fig. 43C in EP 001127470.1-2304) zeigt eine dem ALP-Modul 23 vorgeschaltete Spitze 19 mit einem pyrotechnischen Element 17 in einer Hülse 20.

Fig. 3B (Fig. 43D in EP 001127470.1-2304) zeigt eine weitere Spitzengestaltung, beispielsweise ein dem ALP-Modul 24 vorgelagertes Spitzenelement 21, bei dem sich das pyrotechnische Modul 17 ebenfalls in einer Hülse befindet und gleichzeitig in die mit einem Medium 22 gefüllte Spitze hineinragt.

Die im vorderen Geschossteil oder direkt im Bereich der Spitze eingebrachten Wirkkomponenten können (z. B. in Verbindung mit KE-Modulen) getrennt wirksam sein oder eigenständig ausgelöst bzw. angesteuert werden. Vorzugsweise werden sie direkt mit technischen Ausführungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung mit dem Ziel einer optimalen Gesamtfunktion kombiniert. Hierbei können auch Komponenten integriert werden, die eine hohe axiale Leistung bei einer entsprechend hohen Ausbreitungs-(Vorausseil-)Geschwindigkeit erbringen wie Hohlladungen, Flachkegelladungen und auch scheiben-/tellerförmige sprengstoffbeschleunigte Projektile (vgl. Fig. 6, 10, 28, 35-38). Derartige Aufbauten sind z. B. dann von besonderem Interesse, wenn zielseitig vor dem Auftreffen des Geschosses Systeme wie etwa aktive und reaktive Komponenten ausgelöst werden sollen. Weiterhin sind derartige Systeme besonders zur Bekämpfung von Bauteilen, Mauern und Bunkerwänden geeignet, da die vorausseilende Wirkkomponente zu einer Vorzerstörung der Struktur führt wodurch die nachfolgenden Penetratormodule nicht vorzeitig aufgezehrt werden oder ohne Zerbrehen ein- bzw. durchdringen und damit besonders hohe Leistungen erreichen.

Geschosse dieser Art eignen sich z. B. in Kombination mit dem ALP-Prinzip in hervorragender Weise zur Bekämpfung anfliegender Bedrohungen wie Gefechtsköpfe oder Kampfbzw. Aufklärungsdrohnen, die mit Direkttreffern nicht zu bekämpfen sind. Auch herkömmliche Splittergeschosse sind praktisch auf Grund der Begegnungssituation mit Drohnen und der Splitterverteilung wenig wirksam. Die Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung in Kombination mit einer entsprechenden Auslöseeinheit verspricht hier eine bisher nicht erreichte Effizienz.

Bezüglich der hier interessierenden Abstände zum Ziel kann unterschieden werden zwischen dem unmittelbaren Nahbereich (kleiner 1 m), dem nahen Bereich (1 m bis 3 m), dem näheren Bereich (3 m bis 10 m), dem mittleren Entfernungsbereich (10 m bis 30 m) und dem zielferneren Bereich (über 30 m). Bei P-Ladungen und auch bei entsprechend geformten Scheibenladungen kann noch der Bereich über 30 m interessant sein, da bereits Ladungen existieren, die über eine Entfernung von weit über 100 Kalibern wirken. Auch hier wird offensichtlich, dass mit Geschossaufbauten entsprechend der Erfindung eine nahezu beliebige Palette zur Verfügung steht, um gewünschte Wirkungen entsprechend des vorliegenden oder zu erwartenden Zielszenarios in einer bisher nicht bekannten Bandbreite zu erzielen.

Die Figuren 4 bis 10 zeigen eine Reihe von erläuternden Beispielen und technischen Ausführungsvorschlägen, wobei selbstverständlich auch noch weitere grundsätzliche Anordnungen möglich sind. Dabei deuten die Pfeile, welche die Resultierende der Ausbreitungsrichtung der Wirkmittel oder Splitter symbolisieren, nach Länge und Dicke die Masse und Geschwindigkeit an.

In Fig. 4 ist als Querschnittszeichnung ein ALP-Spitzenmodul 25 mit vier vornehmlich lateral wirkenden Splitterladungen 26 dargestellt. Diese werden von einem zentralen Sprengstoffkörper 27 beschleunigt. Dadurch ergeben sich vier Splitterfelder mit bevorzugten Ausbreitungsrichtungen 30A bis 30D. Durch die Formgebung des Körpers 27 und die Oberflächengestaltung 29 der Splitterkörper 26 können die Felder variiert werden, also z. B. mehr streuend wirken oder mehr gebündelt ausgerichtet sein. Durch eine Verjüngung des Körpers 27 zur Spitze hin kann auch die axiale Komponente der Splittergeschwindigkeit erhöht werden. Weitere einfache Veränderungsmöglichkeiten sind die Form, die Masse und das Material der Splitter 26 bzw. der beschleunigten Wirkflächen. Die Splitterfelder 26 können auch den gesamten Raum 28 bis zum Gehäuse 31 ausfüllen. Es ist auch denkbar, die Splitterkörper 26 aus einem gepressten Werkstoff herzustellen oder aus einem Materialblock, der entweder als Scheibe (Teller) beschleunigt wird oder sich bei der Detonation von 27 zerlegt. Auch mehrschichtige und auch kombinierte Belegungen sind möglich.

Fig. 5 zeigt wieder im Querschnitt als weiteres Beispiel für das Gestalten einer Geschoss- oder Gefechtskopfspitze ein Modul 32 mit sechs lateral wirkenden flächenhaften Splitterverteilungen, die von einem zentralen pyrotechnischen Modul 34 in Verbindung mit entsprechenden metallischen Einlagen 35 aus Kupfer, Tantal, Wolfram oder anderen möglichst schweren und duktilen Materialien gebildet werden und in sechs Richtungen 36A bis 36G Splitterflächen aufbauen. Selbstverständlich ist die Zahl der Ladungen frei wählbar und richtet sich in erster Linie nach den Abmessungen eines derartigen Moduls 32. Die Gehäusewand 33 kann bei entsprechender Ausgestaltung ebenfalls Splitter abgeben.

Fig. 6 zeigt als Längs- und Querschnitt zwei weitere Varianten einer Spitzengestaltung entsprechend der Erfindung. So zeigt sie im oberen Teil ein ALP-Spitzenmodul 37 mit vier schräg nach vorne/aussen (Geschwindigkeitsresultierende 38) wirkenden Ladungen (z. B. P-Ladungen 39, gebildet aus dem zentralen Sprengstoffelement 40 und der metallischen Einlage 41). Es sind auch entsprechende nach vorne aussen gerichtete Splitterladungen (Splittertaschen 43) denkbar (Geschwindigkeitsresultierende 42). Diese technische Variante 44 ist im unteren Teil von Fig. 6 dargestellt.

Fig. 7 zeigt zwei weitere Beispiele für ein ALP-Spitzenmodul 45 mit einem vornehmlich axial wirkenden Splitterkopf, hier in der oberen Bildhälfte, gebildet aus drei Splitterkegeln 47 (Ausbreitungsrichtung 53) hinter einer aussenballistischen Haube 48. Die Beschleunigungsladung 49 für die Splitterkegel 47 ist entsprechend der Erfindung gleichzeitig ein Element, an welches sich z. B. ein weiterer Sprengzylinder/eine weitere Sprengschnur zur aktiven Zerlegung der Geschosshülle 50 über das hier vorzugsweise feste (z. B. metallische) Druckübertragungsmedium 51 anschliesst. Selbstverständlich kann die Ladung 49 auch getrennt von Folgeladungen wie z. B. der Ladung 9 sein (vgl. untere Bildhälfte). Die Splitterverteilung kann auch durch die Art der äusseren Verdämmung beeinflusst werden.

Bei der Art der Splitterbelegung und bei der vorgegebenen Splitterrichtung 53 besteht ein relativ grosser Gestaltungsspielraum. So können hier unterschiedlich in Material und Form gefertigte Komponenten zum Einsatz kommen. Eine Mischung aus schweren (grossen) und leichten (kleinen) Splittern kann ebenfalls vorteilhaft sein. Ebenso kann der die Beschleuni-

gungskomponente 49 umgebende Ring als Splitterladung 54 (Ausbreitungsrichtung 55) ausgebildet sein (untere Bildhälfte). Es kann dann sinnvoll sein, zwischen dem Splitterkopf und dem Restpenetrator eine Trennung 52 vorzusehen.

Fig. 8 zeigt zwei weitere Beispiele für ein ALP-Spitzenmodul 56 (oben) und 57 (unten) mit einem Splitterkopf. Dieser ist wieder von einer aussenballistischen Haube 58 abgedeckt. Diese kann hohl ausgebildet sein (oben) oder zusätzliche Splitter oder sonstige Wirkmittel 59 enthalten (unten). Über eine entsprechende Formgebung der Oberfläche 64 der Beschleunigungseinheit 62 kann die Ausbreitungsrichtung 61 der Splitter des Splitterkopfes 60 vorgegeben werden. Hinter 62 kann sich ein verdämmendes und gleichzeitig druckübertragendes Medium 63 befinden, in das auch weitere Splitter eingebettet sein können.

Es ist ein grundsätzlicher Vorteil von Anordnungen der gezeigten Art, dass praktisch die gesamte Splitter-/Subgeschoss-Masse mit konstruktiv vorgebbaren Geschwindigkeitskomponenten in Zielrichtung abgegeben wird. Dies ist insbesondere unter dem Aspekt von Interesse, dass z. B. bei herkömmlichen Mehrzweckgeschossen ein erheblicher Teil der Splitter nach hinten ausgestossen wird und damit wirkungslos bleibt.

Fig. 9 zeigt zwei Beispiele für ein ALP-Spitzenmodul 65 mit einer axial wirksamen Komponenten (Wirkungsrichtung 66). Abgebildet ist ein Hohlladungsmodul mit dem Sprengstoffteil 67 und der spitzkegeligen (trompetenförmigen, degressiven oder progressiven) Einlage 68. Um die Sprengladung 67 kann sich auch ein Splitterring 54 als Verdämmung befinden (untere Bildhälfte). Das druckübertragende Medium 70 ist hier so auszuwählen, dass es für die Hohlladung dynamisch verdämmend/abstützend wirkt. Hierbei kann aber, was Festigkeit und Dichte betrifft, bereits ein Kunststoff ausreichend sein. Dies gilt selbstverständlich auch für die anderen bisher gezeigten und die noch folgenden Beispiele.

Diverse Möglichkeiten bei der Ausgestaltung der Einlage sind in Fig. 10 dargestellt. Diese reichen von reinen HL-Einlagen 68 zur Bildung schneller Hohlladungsstrahlen mit Spitzengeschwindigkeiten bis über 8000 m/s (schlanker Geschwindigkeitspfeil 66) über Projektilbildende flachkegelige oder kugelschalenförmige Einlagen 71, die eine immerhin noch mit 2000 m/s bis 3000 m/s vorausseilende P-Ladung 73 erzeugen können (dicker, relativ kurzer Geschwindigkeitspfeil 69). Weiterhin kann das axial beschleunigte Wirkteil auch aus einer teller-, scheiben- oder ringförmigen Auflage 74 bestehen, die Geschwindigkeiten von wenigen 100 m/s bis 2000 m/s erreichen kann. Dabei ist zu beachten, dass die genannten Geschwindigkeiten der jeweiligen Projektil-/Gefechtskopfgeschwindigkeit hinzuzurechnen sind. Damit können derartige Scheibenkonzepte Durchschlagsleistungen erzielen, die mit denjenigen von P-Ladungsminen zu vergleichen sind. Derartige Scheibenköpfe können auch aus zwei oder mehr Scheiben aufgebaut sein, die aus unterschiedlichen Materialien auch unterschiedlicher Dicke bestehen können. Zur besseren dynamischen Trennung kann es auch sinnvoll sein, zwischen die einzelnen Scheiben ein pyrotechnisches oder ein druckübertragendes Medium einzubringen.

Wie bereits erwähnt, kann eine Einrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit weiteren Wirkungsträgern auf eine bisher nicht zu erreichende Weise kombiniert werden. Dabei kann ein entsprechend ausgelegter ALP bereits ein effizientes Mehrzweckgeschoss (MZ-Geschoss) sein. MZ-Geschosse (hierbei handelt es sich überwiegend um großkalibrige Munition im Kaliberbereich 60 mm bis über 155 mm) haben primär die Aufgabe, solche Ziele zu bekämpfen, bei denen der Einsatz von auf eine hohe Durchschlagsleistung ausgelegten Geschossen nicht sinnvoll oder allein ausreichend ist. Dies gilt ebenso für schwächer gepanzerte Punktziele wie z. B. Starrflügler und Hubschrauber wie für unge-

panzerter oder schwächer gepanzerter Bodenziele grösserer Flächenausdehnung oder leichtere Ziele in grösseren Kampftfernungen. Diese Aufgaben werden in der Regel mittels splitterabgebenden Einrichtungen, oft in Kombination mit einem Hohlladungs- oder P-Ladungs-Modul, erreicht.

Unabhängig von den einzelnen Munitionskonzepten ist bei rohrverschossener Munition die Leistungsfähigkeit der Kanone die entscheidende Grösse. In Fig. 11 ist die mit vorgegebenen, zu beschleunigenden Massen (Gesamt- oder Rohrmassen) erreichbare Mündungsgeschwindigkeit für das Kaliber 120 mm eingezeichnet (durchgehende Linie). Bei einer mittleren Mündungsgeschwindigkeit zwischen 1100 m/s und 1300 m/s sind danach Massen zwischen 16 kg und 22 kg zu beschleunigen. Geht man von einem Unterkaliberverhältnis von 2:1 (entsprechend einem Fluggeschoss-Durchmesser von 60 mm) und 4:3 (entsprechend einem Fluggeschoss-Durchmesser von 90 mm) als aus aussenballistischer Sicht höchstem Unterkaliberverhältnis) aus, so ergeben sich bei einer angenommenen Treibspiegelmasse von 3 kg bzw. 4 kg Penetratormassen zwischen 13 kg und 18 kg. Bei diesen Geschossen kann, da sie bezüglich der aussenballistischen Kenndaten etwa mit entsprechenden Pfeilgeschossen gleichzusetzen sind (doppelter Flugdurchmesser bei vierfacher Masse), mit einem mittleren Geschwindigkeitsabfall von etwa 50 m/s auf 1000 m gerechnet werden. Die Auftreffgeschwindigkeiten in einer Kampftfernung von 4000 m liegen damit zwischen 900 m/s und 1100 m/s.

Mit den obigen Werten ist auch eine noch durchaus beachtliche endballistische Wirksamkeit eines Geschosses entsprechend der vorliegenden Erfindung sowohl als KE-Geschoss als auch als ALP zu erwarten. Eine angenommene mittlere Masse für den Penetrator von 16 kg könnte sich dann bei einer Mündungsgeschwindigkeit von 1200 m/s beispielsweise folgendermassen aufteilen: Masse des Splitter-/Subgeschoss-Mantels 8 kg, Masse eines zentralen Penetrators (zentralen bzw. axialen Elementes) 3 kg, Masse der druckerzeugenden Elemente 0,2 kg, Masse der druckübertragenden/zusätzlich wirksamen Medien bzw. Wirkteile 2 kg, Masse für splitterabgebende Spitze oder HL- bzw. P-Ladungs-Spitze, Leitwerk und sonstige Elemente 2,8 kg.

In Fig. 11 ist auch das sich bei Berücksichtigung der sich nach Veröffentlichungen bereits abzeichnenden innenballistischen Leistungssteigerungen (z. B. mittels DNDA-Treibladungspulver¹) ergebende Leistungsfeld eingetragen. Danach kann von einer Steigerung der Mündungsgeschwindigkeit von etwa 100 m/s bis 120 m/s ausgegangen werden - vgl. gestrichelter Funktionsverlauf. Die sich ergebende Verschiebung des Auslegungsbereichs sowohl hinsichtlich einer gewünschten Geschwindigkeitssteigerung (Richtung A) als auch hinsichtlich einer grösseren Verschuss- bzw. Penetratormasse (Richtung B) ist eingezeichnet. Damit kann das oben abgeschätzte Geschoss (Masse 16 kg) mit etwa 1300 m/s verschossen werden. Oder es kann eine Geschossmasse (Rohrmasse) von 22 kg bis 23 kg (mittlere Penetratormasse 20 kg) auf etwa 1200 m/s beschleunigt werden. Da die oben angenommenen Massen für Treibspiegel, Spitze und Heck sowie für die Zusatzeinrichtungen praktisch unverändert bleiben, kann in diesem Falle von einer Masse für den Geschoss/Splittermantel von 10 kg bei einer Masse für den zentralen Penetrator von wieder etwa 4 kg ausgegangen werden. Für den Geschosskopf würde dann eine Masse von etwa 3,5 kg zur Verfügung stehen. Es würde sich dabei also um recht beachtliche Geschoss- oder Gefechtskopfspitzen handeln. Es ist unter diesen Verhältnissen auch denkbar, bei einer dann möglichen Hüllenmasse von 14 kg auf einen zentralen Penetrator zu verzichten. Grundsätzlich reichen bei fliegenden Objekten die

¹ DNDA: Di-Nitro-Di-AZA

sowohl von der Spitze oder vielmehr dem spitzennahen Bereich und dem Geschoss ausgehenden Splitter-Durchschlagsleistungen in jedem Fall zur Bekämpfung auch gehärteter Ziele aus.

Damit ist ein Geschoss entsprechend der oben vorgenommenen Auslegung in der Lage, auch schwerere Panzerungen zu durchschlagen. In Verbindung mit den der vorliegenden Erfindung entsprechenden Lateraleffekten werden derartige Geschosse/Gefechtsköpfe zu idealen Mehrzweckgeschossen. Diese sind erstmals in der Lage, nahezu das gesamte Zielspektrum mit einem einzigen Wirkungsträger zu bekämpfen. Eine weitere Steigerung der Wirksamkeit kann bei solchen Geschossen bzw. Gefechtsköpfen aus den bereits dargelegten Gründen mehr noch als bei herkömmlichen/bekannten Geschossen z. B. mittels einer Geschosssteuerung oder zumindest Endphasenlenkung erreicht werden.

Bei der Abschätzung der endballistischen Leistung ist zu beachten, dass derartige Penetratoren aufgrund ihres sehr grossen Durchmessers beim Durchdringen insbesondere von Schotzenzielen oder reaktiven Panzerungen Durchschlagsleistungen erreichen können, die mit denen von Hochleistungspenetratoren zu vergleichen sind. In Verbindung mit konstruktiven Massnahmen und insbesondere durch das Einbringen von Subpenetratoren (aus Hart- und Schwermetall), wie z. B. in den Figuren 13, 14, 17, 18, 27 und 30-38 dargestellt, sind bei einer ganzen Reihe von Zielen noch erheblich grössere Durchschlagsleistungen zu erreichen.

Bei einer entsprechenden Abschätzung für ein anderes Kaliber kann entweder von einer storchnabelähnlichen Vergrösserung oder Verkleinerung ausgegangen werden oder z. B. von einer konstant gehaltenen Länge. Im ersten Fall ändern sich die Massen mit der dritten Potenz der Abmessungen, im letzten Fall mit dem Quadrat. Bei einem angenommenen Übergang von 120 mm auf z. B. 155 mm ergibt sich damit bei storchnabelmässiger Übertragung der Faktor 2,16, bei konstanter Geschosslänge der Faktor 1,67.

In den Figuren 12 bis 18 und 26 bis 38 werden weitere Beispiele für Geschosse/Gefechtsköpfe entsprechend der vorliegenden Erfindung gezeigt.

So ist in Fig. 12 ein ALP mit Splitterkopf 75 als drallstabilisierte Version dargestellt. Das ALP-Modul besitzt einen Mantel mit Innenkonus 76.

Fig. 13 zeigt ein Geschoss entsprechend Fig. 12, jedoch noch mit einem zusätzlichen Innenkern 78. Dieser kann aus Schwermetall, Hartmetall oder aus gehärtetem Stahl sein. Die Kappe/Haube 77 schützt den Hartkern vor unzulässigen Schockbelastungen, z. B. beim Auftreffen auf massive bzw. hochfeste Ziele. Die Auslöse- bzw. Steuereinheit 8 wird hier durch eine starke Hülle 75 geschützt. Diese dient auch zur Sicherstellung des Drucks im druckerzeugenden Medium 6 zur Zerlegung des Mantels 76.

Geschosse mit Hartkernen entsprechend Fig. 13 sind insbesondere für geringere Auftreffgeschwindigkeiten (unter 800 m/s bis 1000 m/s) geeignet. Hier spielt die Härte eines Penetrators noch die dominierende Rolle für die Durchdringleistung. Bei Geschwindigkeiten über 1000 m/s gewinnt die Dichte eines Penetrators zunehmend an Bedeutung. Dann werden beispielsweise Schwermetallkerne vorteilhaft eingebracht. Bei Geschossen entsprechend der Erfindung mit eingelagerten Hartkernen sind auch bei relativ geringen Geschwindigkeiten (400 m/s bis 600 m/s) insbesondere dann im Vergleich zu Penetratoren, die für hohe Auftreffgeschwindigkeiten ausgelegt sind, noch erhebliche Durchschlagsleistungen zu erwarten, wenn der Kern beim Durchdringen nicht zerstört wird. Hierbei ist bei konstanter Auftreffgeschwindigkeit

h

schwindigkeit die spezifische Flächenbelastung des Kerns die für das Durchschlagsvermögen entscheidende Grösse, also in erster Näherung die Länge des Kerns.

Fig. 14 zeigt als weiteres, grundsätzliches Beispiel ein modulares Geschoss 79 mit einem Hartmetall- oder Schwermetall-Kern 80 im Spitzenbereich. Dieser kann entweder innerhalb einer aussenballistischen Haube 5 angeordnet sein oder diese (auch partiell) ersetzen. Diesem nachgeschaltet ist der Splitter abgebende Teil mit einer hier konisch ausgebildeten pyrotechnischen Einheit 82. Die Splitter 81 werden vorzugsweise in Richtung 84 ausgestossen, wobei die konische Rückseite 83 des Kerns 80 eine zusätzliche radiale Komponente bewirkt.

Ein Beispiel für ein ausgesprochenes Splittergeschoss wird in Fig. 15 gezeigt. Es handelt sich um ein Geschoss 85 (oder einen Geschosskopf) mit zweistufigem Splitterteil (gebildet aus den pyrotechnischen Einheiten 86 und 87 sowie den Splitterbelegungen 88 und 89) und nachgeschaltetem ALP-Modul. Die Resultierenden der beschleunigten Splitter werden durch die Pfeile 90 (für 88), 91 (für 89) und 92 (für 4) dargestellt. Dieses Beispiel kann auch mit einer richtungsgesteuerten Splitterbeschleunigung 93 kombiniert sein, wie sie in Fig. 16 dargestellt ist. Die Splitterbelegung 95 ist hier mittels der Trennwände 94 in vier Splittersegmente 95 unterteilt, so dass sie auch getrennt angesteuert werden können (der entsprechende resultierende Splitterpfeil 96 ist mit eingezeichnet).

Die Figuren 17 und 18 zeigen Beispiele für Mehrzweckgeschosse 97 bzw. 99 mit Kernen und ALP- bzw. PELE-Modul. So ist in Fig. 17 ein Splitterkopf aus den Komponenten Sprengstoff 62 und Splitter 61 vor einem Hart- oder Schwermetallkern 98 positioniert, der vor dem folgenden PELE-Modul einen Krater verdrängt. Die Zündung von 62 erfolgt wieder über das Element 8 und der Steuer- bzw. Verbindungsleitung 10. Diese Leitung 10 kann entweder in der Wand 4 verlaufen oder direkt im druckübertragenden Medium 6 liegen. Auf diese Weise wird eine hohe Splitterwirkung im Kopfbereich mit einer grossen Durchschlagsleistung in Kombination mit einem verzögerten PELE-Effekt und einer entsprechend grossen lateralen Ausdehnung dadurch erreicht, dass sich die nachströmende PELE-Komponente im Krater über den Kern schiebt bzw. von diesem weiter aufgestaucht wird.

Fig. 18 zeigt ein Mehrzweckgeschoss mit einer gegenüber Fig. 17 umgekehrten Reihenfolge der dem Splitterkopf nachgeschalteten Module. Hier bildet der Splitterkopf/ALP-Teil die splittererzeugenden Komponenten, der ein Hart- oder Schwermetallkern zur Erzielung einer hohen Penetrationsleistung nachfolgt.

Die Form der splitterbeschleunigenden Elemente mit Effekten vornehmlich in Schussrichtung ist entsprechend der gewünschten Splitterverteilung anzupassen. Grundsätzlich wird es sich bei der Beschleunigung der Splitter in axialer Richtung um flache (scheibenförmige/ringförmige) pyrotechnische Elemente 105 handeln, die z. B. mit einem flachen Innenkonus 107 zur Splitterfokussierung (vgl. Fig. 1A, 12, 13 und 15) oder mit einem flachen oder stärkeren Aussenkonus 113 (vgl. Fig. 7) oder einer leichteren konvexen Wölbung (vgl. Fig. 8, 17, 18, 19, 30-34) oder stärker konvexen Form (vgl. Fig. 1B und 8) zur radialen Splitterverteilung versehen sein können.

Zusätzlich zu diesen geometrischen Massnahmen kann noch eine Richtungssteuerung der Splitter vorgesehen werden. Diese ist insbesondere in Verbindung mit einem intelligenten Geschoss/Gefechtskopf interessant. In den Figuren 19 bis 25 sind einige Ausführungsbeispiele für derartige Anwendungen zusammengestellt. Fig. 19 dient dabei der Darstellung des näher betrachteten Bereichs. Eine Verdämmung erfolgt entweder über einen äusseren Ring

109 (vgl. Fig. 20) oder über die Geschosshülle 110 (vgl. Fig. 21). Liegt der Zünder 108 mehr innerhalb der Ladung 105 (linke Seite von Fig. 20), so reicht in der Regel auch die Eigenverdümmung aus.

Um eine bestimmte Ausbreitungsrichtung (Splitterlenkung) der Splitterbelegung 106 zu erreichen, können z. B. am Umfang eines pyrotechnischen Beschleunigungselementes 105 mehrere Zünder bzw. Zündladungen 108 verteilt werden, die getrennt anzusteuern sind - Fig. 20. Dieser Richtungseffekt kann durch konstruktive Massnahmen verstärkt werden. So z. B. mit der in Fig. 21 dargestellten Anordnung 111 mit hinterem Inertkörper 112 zur Stosswellenlenkung. Ein weiteres Beispiel 114 zeigt Fig. 22A. Dort werden über einen vorderen (in Schussrichtung gesehen) inerten Körper mit Innenkonus 115 die nach der Zündung des Sprengstoffs 105 mittels der Zündladung 108 ausgehenden Stosswellen abgelenkt. Es ist auch eine ringförmige Zündung 108A denkbar. Ebenso ist ein äußerer Konus 115B zur Stosswellenlenkung möglich; vgl. Fig. 22B.

In konsequenter Ausgestaltung dieses Lösungsweges ist auch eine "Splitterkopf-Stosswellenlenkung" denkbar. Der Begriff der Stosswellenlenkung ist bei Hohl- oder P-Ladungen zur Lenkung bzw. besseren Verteilung der Stosswellen in den die Einlagen beschleunigenden Ladungen her grundsätzlich bekannt. Dort soll er jedoch in erster Linie eine bessere Stosswellensymmetrie und damit eine exaktere Strahlbildung bewirken. Im Gegensatz dazu wird im Rahmen dieser Erfindung vorgeschlagen, den Effekt einer Stosswellenlenkung mittels in die Stosswellen-Ausbreitungsfelder eingebrachten Körpern eine asymmetrische Verteilung der Stosswellen und damit der Stosswellenenergie zu erreichen, um z. B. einer Splitterbelegung eine ungleichmässige Verteilung oder eine besondere Richtung zu geben (Splitterkopf-Stosswellenlenkung). Zu unterstützen ist dieser Effekt durch eine entsprechende Splitterverteilung der Splitterfläche 106 und/oder Ausgestaltung der Oberfläche des pyrotechnischen Elementes 105 (z. B. konkav, konvex, konisch).

In den Figuren 23 bis 25 werden weitere Beispiele einer Splitterkopf-Stosswellenlenkung gezeigt. So ist in dem Aufbau 116 von Fig. 23 in den Sprengstoff 105 ein stosswellenlenkender Körper 117 eingebracht. Dieser kann aus einer metallischen Verbindung sein oder auch aus Kunststoff oder aus die Sprengwirkung unterstützenden Stoffen. In der in Fig. 24 gezeigten Anordnung 118 sind mehrere Zünder 108 eingebracht, die durch eine Wand 119 getrennt sind. Durch eine unterschiedliche Zündung kann hier eine gewünschte Richtung vorgegeben werden. Der eingebrachte vordere konische Inertkörper 115 unterstützt diesen Effekt. In Fig. 25 ist schliesslich eine Anordnung 120 dargestellt, bei der sich die einzelnen Zünder/Beschleunigungselemente 121 (oder der Sprengmittel-Ring) in entsprechend geformten Taschen zwischen den inneren und äusseren Inertkörpern 122 und 123 zur Stosswellenlenkung befinden. Es kann sich aber auch bei entsprechender Formgebung nur um einen einzigen Inertkörper mit Einbuchtungen handeln. Bei grösseren Systemen ist es auch denkbar, dass über eine Verschiebung des Zünders 108 in dem Sprengstoffkörper 105 eine gewünschte asymmetrische Beschleunigung der Splitter erreicht werden kann.

In den Figuren 26 bis 38 werden in weiteren Ausgestaltungen von Geschossen / Gefechtsköpfen entsprechend der vorliegenden Erfindung noch ergänzende bzw. erweiternde technische Lösungen vorgestellt. So zeigt Fig. 26 einen weiteren grundsätzlichen Aufbau für ein Geschoss/Gefechtskopf 124. Es handelt sich im Prinzip um einen ALP, der im hinteren Teil in der bekannten Weise ausgeführt ist, während der vordere Teil aus einer Splitterkammer 127 besteht, bei der die Splitter 128 in ein Matrixmaterial gebettet sind. Die über die Auslösung/Steuerung 8 gezündete Ladung 126 beschleunigt beide Geschossmodule. Während sich

der hintere Teil lateral mit relativ geringer Geschwindigkeit (vgl. resultierende Pfeile für Geschwindigkeiten und Massen 130A bzw. 130B) zerlegt, werden die Splitter 128 im hinteren Teil der Kammer 127 bei einer dünnen, d. h. zerlegenden Wandung auch durch die Eigenverdämmung durch das vordere Material mehr radial beschleunigt (resultierender Pfeil für Geschwindigkeit und Masse 131), im vorderen Teil vornehmlich axial (Pfeil für Geschwindigkeit und Masse 132). Bei einer massiveren Wandung oder geringeren axialen Beschleunigung seitens 126 kann auch ein rein axiales Ausstoßen der Splitter 128 aus der Tasche/dem Behälter 127 erreicht werden. Es ist auch eine splittergefüllte Spitze 125 (untere Bildhälfte) mit entsprechendem resultierendem Pfeil 125A denkbar.

Handelt es sich um ein Geschoss entsprechend der vorliegenden Erfindung mit einem HL- oder P-Ladungs-Kopf (vgl. Fig. 1C, 9 und 28), so ist die Gesamt-Energiebilanz nicht mehr zu übertreffen. So wird z. B. der bei der Strahlbildung entstehende Stößel, auf dem sich der sich rasch axial ausbreitende Strahl abstützt, in das ALP-Modul gedrückt und erhöht damit dessen laterale Effizienz.

Die Fig. 27 zeigt ein Geschoss entsprechend der Erfindung mit P-Ladungs-Kopf und Kern mit Zerlegerladung (Sprengschnur) 135. Diese zentrale Ladung 135 kann so ausgelegt werden, dass sie bei homogenen Zielen trotz Zündung den von aussen aufgebrachten Druck nicht überwinden kann, so dass der Kern quasi-homogen durch das Ziel dringen kann. Bei dünnen Zielen oder bei Zielen geringer Festigkeit reicht der von 135 aufgebrachte Druck zur Zerlegung des Kerns aus, so dass sich dieser in mehrere Fragmente zerlegen kann und damit seine Leistung im Ziel bei entsprechender lateraler Wirkung abgibt (vgl. auch Fig. 29).

Figur 28 zeigt einen HL-Gefechtskopf 136 mit einer Vorrichtung 137 zur Strahlfokussierung. Bei diesem Beispiel wurde eine trompetenförmige Einlage 138 zum Erreichen hoher Strahlgeschwindigkeiten gewählt. Entsprechend schlank ist hier auch der Kanal 137 ausgebildet. Es ist auch denkbar, den kanalbildenden Körper 137 aus einem splitterbildenden Medium zu fertigen.

In Ergänzung zu den Ausführungen von Fig. 27 kann entsprechend Figur 29 auch ein radial segmentiertes Modul 140 (hier aus vier Segmenten 142 gebildet) mit einer Zerlegerladung 141 versehen sein. Die resultierenden Pfeile 143 sind eingezeichnet.

Figur 30 zeigt ein Geschoss 144 mit Splitterkopf, ALP-Modul mit einem langen/schlanken zentralen Penetrator (höher Schlankheitsgrad) 145 für eine möglichst hohe Durchschlagsleistung. Die Spitze des Penetrators 145 ist mittels einer Kappe/Haube, eines Zylinders oder einer vergleichbaren Einrichtung 146 gegen Schock- bzw. Stossbelastungen der pyrotechnischen Einheit und auch durch das Auftreffen und beim Eindringen in ein Ziel geschützt.

Figur 31 zeigt ein Geschoss 147 entsprechend der Erfindung mit einem splitterbildenden Kopf und einem zusammengesetzten, hier sehr groß ausgelegten Kern 148. Dieser besteht z. B. aus einer Hartmetall-Spitze 149 und einem hinteren Kernteil 150 aus Schwermetall. Die Verbindung zwischen 149 und 150 erfolgt mittels einer Zwischenschicht 151. Sie steht für eine Verbindung aus Kleben, Vulkanisation, Reibschweißen oder Löten. Selbstverständlich ist aber auch jede andere form- oder kraftschlüssige Verbindung möglich. Derartige zusammengesetzte Kerne haben auch den Vorteil, dass sie im Schwermetall- oder Stahlteil bearbeitet werden können. Die Grenzfläche zwischen 149 und 150 kann auch kegelig ausgebildet

sein, um zu verhindern, dass bei einer Verzögerung der Spitze 149 der Schwermetall-Zylinder 150 auf der hinteren Fläche des Hartkerns 149 dynamisch aufgestaucht wird.

In Ergänzung zu Figur 31 zeigt Figur 32 ein modulares Geschoss 152 mit einem weiteren Kernaufbau mit einer Hartmetall-Spitze 149 und einem hülsengestützten hinteren Kernteil 154. Die Hülse 153 kann etwa aus einem anderen Hartmetall, einem Schwermetall, Stahl oder einem anderen festen Stoff bestehen. Der innere Kernschaft 154 kann mit der Spitze 149 verbunden sein, mit dieser ein Stück bilden oder einfach eingelegt sein. Es ist auch eine konische Form des hinteren Kernteils denkbar, beispielsweise zur Verminderung der Reibung beim Durchschlagen tiefer Ziele.

In Figur 33 besteht der zentrale Kern aus einer segmentierten Anordnung 156. Das Geschoss/der Flugkörper 155 besteht wieder aus einem Splitterkopf mit anschließendem ALP-Modul. Besteht das Druckübertragungsmedium 6 aus einem festen Stoff wie z. B. Magnesium, Aluminium oder GFK, so kann der segmentierte Penetrator 156 in diesen mittels einer entsprechenden Bohrung eingebracht werden. Besteht das Medium 6 aus einem Liquid oder einem mechanisch (zur Übertragung der Abschussbeschleunigung) nicht ausreichend stabilen Stoff, könnte der Penetrator 156 mit einer eigenen Hülse 153 versehen sein. Im vorliegenden Aufbau besteht der zentrale Penetrator 156 aus zwei vorderen Kernen 157 (vorzugsweise Hartmetall oder Schwermetall) geringen Schlankheitsgrades (niedriges L/D-Verhältnis), die mittels eines Puffers 160 getrennt sind. Dieser Puffer 160 kann auch aus dem gleichen Material wie das Druckübertragungsmedium 6 bestehen. Der hintere Kernteil wird hier aus zwei schlankeren Kernen 158 höheren Schlankheitsgrades (hohes L/D-Verhältnis) gebildet. Zwischen den Kernen 158 kann sich eine stossmindernde Schicht 159 befinden. Diese Schicht 159 kann auch zwei Kerne 158 unterschiedlicher Werkstoffe trennen.

Figur 34 zeigt ein Geschoss/einen Gefechtskopf 161, dessen vordere Splitterkomponente aus einer splitterabgebenden Spitze und einem Stapel von Splitterscheiben 163 und den jeweiligen pyrotechnischen Elementen 164 gebildet wird. Diesen folgt entweder ein massiver Schaft oder ein ALP-Modul - vgl. Fig. 35. Dieses Beispiel enthält zudem noch einen langen zentralen Penetrator 162, der entweder massiv ausgeführt ist oder sich in einer Hülse 165 befindet. Die Scheiben können selbstverständlich auch ohne pyrotechnische Zwischenschichten angeordnet werden, jedoch ist dann die gewünschte Trennung nicht sichergestellt.

Bei dem in Figur 35 dargestellten modularen Geschoss 166 ist die splitterabgebende Spitze durch eine massive Spitze 167 ersetzt. Diese kann z. B. schwerere Vorziele durchschlagen, um auf diese Weise ein Hindurchtreten des Restpenetrators zu ermöglichen, so dass sich anschließend die von den pyrotechnischen Elementen 164 beschleunigten splitterabgebenden Scheiben 163 radial öffnen können.

Weitere, nicht konventionelle Spitzen- bzw. Penetrator-Gestaltungen sind in den Figuren 36 bis 38 dargestellt. So zeigt Figur 36 ein Geschoss/einen Gefechtskopf 168 mit einem sich über die gesamte Länge erstreckenden zentralen Penetrator 169, der im vorderen Teil von Ringen oder von Ringsegmenten 171 umgeben ist. Diese können zur Unterstützung der lateralen Komponenten (vgl. resultierenden Pfeil 173) nach Art von Tellerfedern konisch ausgebildet sein. Beschleunigt werden diese durch die flächenhaften pyrotechnischen Elemente 172. Der Rest des Geschosses ist als ALP-Modul gestaltet, der hier durch ein eigenes pyrotechnisches Element 170 druckbelastet wird. Der zentrale Penetrator 169 ist mit einer eigenen Spitze 174 versehen. Diese kann auch stufenförmig ausgebildet sein.

Figur 37 zeigt eine Variante 175 von Fig. 36. Hier besitzt der zentrale Penetrator 177 einen sechseckigen Querschnitt. Er ist von sechs flächenhaften Elementen 176 (pro Schicht/Ebene) umgeben. Diese werden durch den Außenring/die Hülle 178 zusammengehalten. Diese Hülle 178 kann auch als splitterbildender Mantel ausgebildet sein.

Insbesondere bei sehr grossen Kalibern liegt die Abgangsgeschwindigkeit in der Regel niedrig, für das Kaliber 155 mm z. B. bei etwa 800 m/s. Damit ist bei sehr grossen Kampferfernungen (20 km) mit relativ geringen Auftreffgeschwindigkeiten (400 m/s bis 500 m/s) zu rechnen. Die zu verwendenden Spitzenformen werden von der Außenballistik bestimmt. Bei geringen Geschwindigkeiten kann es durchaus sinnvoll sein, von konventionellen Spitzenformen abzuweichen oder auf aussenballistische Hauben zu verzichten. Auch Stufenspitzen sind denkbar, die allein aus endballistischen Vorgaben zu dimensionieren sind, beispielsweise zum besseren Angreifen schräger/geneigter Zielflächen.

Bei der in Figur 38 gezeigten Variante eines Geschossaufbaus 179 entsprechend der Erfindung besitzen die Scheiben 180 einen unterschiedlichen Konuswinkel und eine unterschiedliche Dicke mit entsprechend angepassten pyrotechnischen Elementen 181. Die Haube kann auf dem Fluge oder bei Zielannäherung auch mechanisch entfernt (z. B. aufgeklappt), abgeworfen, abgesprengt oder während des Fluges erodiert werden.

Es ist selbstverständlich, dass komplexere Ausgestaltungen der splittergebenden Systeme in erster Linie vom Kaliber der Munition (und dort in erster Näherung mit der 3. Potenz des Kalibers) abhängen. Während die grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung je nach technischem Aufwand bereits auch bei kleineren Kalibern bzw. Geschossdurchmessern durchaus sinnvoll sein kann, bleiben aufwendigere Lösungen mittleren und vor allem grösseren Kalibern (ab 60 mm) oder grossen Kalibern (ab 90 mm) vorbehalten.

In der ALP-Patentschrift EP 01127470.1-2304 wurde bereits auf die Möglichkeit hingewiesen, das ALP-Prinzip auch bei Hochgeschwindigkeits-Torpedos einzusetzen. Dabei liegen die Auftreffgeschwindigkeiten aber an der unteren sinnvollen Einsatzgrenze. Mit den im Rahmen dieser Erfindung vorgeschlagenen technischen Lösungen ist eine entscheidende Erhöhung der Effizienz möglich, indem Wirkkörper unmittelbar vor oder während des Impakts aus dem Geschoss heraus beschleunigt werden oder indem beim Impakt eine hohe laterale und axiale Wirkung ausgelöst wird. Als axial beschleunigte Wirkkörper kommen hier besonders entsprechend ausgelegte P-Ladungen, Scheiben oder Ringe in Betracht.

Liste der Bezeichnungen

- 1 drallstabilisiertes Geschoss mit Kombination Splitterkopf/ALP-Modul
- 2 aerodynamisch stabilisiertes Geschoss mit Kombination Splitterkopf/ALP-Modul
- 3 dreiteiliges aerodynamisch stabilisiertes Geschoss mit Kombination HL-Kopf und ALP-Modul sowie KE-Modul
- 4 Splitter/Subgeschosse erzeugendes Gehäuse
- 5 Spitze/aussenballistische Haube
- 6 druckübertragendes Medium im ALP-Modul
- 7A druckerzeugendes Element / Detonator/Sprengstoff für Splitter- und ALP-Modul
- 7B druckerzeugendes Element / Detonator/Sprengstoff für Splitter- und ALP-Modul
- 7C druckerzeugendes Element als HL-Modul
- 8 Auslösevorrichtung (programmiertes Teil, Sicherungs- und Auslöseteil)
- 9 zylindrisches druckerzeugendes Element/Sprengschnur
- 10 Übertragungsleitung
- 11 Splitterbelegung von 7A
- 12 Splitterbelegung von 7B
- 13 HL-Kopf
- 14 Spitze mit aktivem Zerlegemodul
- 15 Splittermantel
- 16 Druckübertragungsmedium
- 17 pyrotechnisches Element
- 18 Spitzenhülle
- 19 massives aktives Spitzenmodul
- 20 Hülse für druckerzeugendes Element
- 21 mit Wirkmittel gefülltes Spitzenmodul
- 22 Füllung der Spitze
- 23 ALP-Modul
- 24 ALP-Modul
- 25 ALP-Spitzenmodul mit 4 lateral wirkenden/fokussierten Splitterladungen
- 26 Splitterladung
- 27 Sprengstoff-Zentralkörper von 25
- 28 Raum zwischen 29 und 31
- 29 Oberflächenform von 26
- 30 Ausbreitungsrichtungen der Splitterladungen 26
- 31 Gehäuse
- 32 ALP-Spitzenmodul mit 6 lateral wirkenden Schneidladungen 33
- 33 Gehäusewand von 32
- 34 Sprengstoff-Zentralkörper von 32
- 35 metallische Einlage
- 36 Ausbreitungsrichtungen der Schneidladungen bzw. Splitterfelder von 35
- 37 ALP-Spitzenmodul mit schräg nach vorn / aussen wirkenden P-Ladungen
- 38 Resultierende der Ausbreitungsrichtung der umgeformten P-Ladungs-Einlage 41
- 39 P-Ladung
- 40 zentrale Sprengladung
- 41 metallische Einlage von 40
- 42 Resultierende der Ausbreitungsrichtung des Splitterfeldes
- 43A Splittertasche mit Splitterladung 26
- 43B Splitterladung

- 44 ALP-Spitzenmodul mit schräg nach vorn / aussen wirkenden Splitterladungen 43B
- 45 Beispiel für ALP-Spitzenmodul mit vornehmlich axial wirkendem Splitterkegeln
- 46 Beispiel für ALP-Spitzenmodul mit vornehmlich radial wirkendem Splittern
- 47 Splitterbelegungen
- 48 aussenballistische Haube
- 49 Beschleunigungsladung für 47 bzw. 54
- 50 Splitterhülle nach ALP- Prinzip
- 51 Druckübertragungsmedium
- 52 Trenn- / Dämpfung- / Verzögerungselement
- 53 Ausbreitungsrichtungen von 47
- 54 radial wirkende Splitterladung
- 55 Ausbreitungsrichtungen von 54
56. Beispiel für ALP-Spitzenmodul mit Splitterkopf
- 57 Beispiel für ALP-Spitzenmodul mit Splitterkopf
- 58 aussenballistische Haube von 56, 57
- 59 Wirkmittel-Füllung von 58
- 60 Ausbreitungsrichtungen der Splitter von 61
- 61 Splitterladung
- 62 Pyrotechnische Ladung
- 63 verdämmendes Medium (auch mit zusätzlichen Splittern)
- 64 Oberflächenform von 62
- 65 zwei Beispiele für ALP-Spitzenmodule mit vorgeschalteter/integrierter HL- oder P-Ladung
- 66 Ausbreitungsrichtung des vom Kegel 65 gebildeten Projektils/Strahls
- 67 Sprengstoff
- 68 Kegel / Einlage
- 69 Ausbreitungsrichtung 71 der Wirkelemente 74
- 70 druckübertragendes Medium
- 71 P-Ladungs-Einlage
- 73 P-Ladungs-Projektil
- 74 scheiben- oder tellerförmiges Element/Auflage
- 75 massive Hülle für 8
- 76 konischer Splittermantel
- 77 Schutzkappe für 78
- 78 Kern
- 79 Beispiel für modulares Geschoss Splitterteil und Hartkernspitze
- 80 Hartkern oder Schwermetall-Kern im Spitzenbereich
- 81 Splitter
- 82 pyrotechnische Einheit für Splitterbeschleunigung
- 83 Rückseite des Kerns 80
- 84 bevorzugte Splitterausbreitungsrichtung der Belegung 81
- 85 Beispiel für Geschoss oder Geschosskopf mit mehrstufigem Splitterteil
- 86 erste pyrotechnischen Einheit von 85
- 87 zweite pyrotechnischen Einheit von 85
- 88 Splitterbelegung von 86
- 89 Splitterbelegung von 87
- 90 resultierende Splitterausbreitung der Belegung 88
- 91 resultierende Splitterausbreitung der Belegung 89
- 92 resultierende Splitterausbreitung des ALP-Mantels 4

Ch

- 93 Beispiel für richtungsgesteuerte Splitterbeschleunigung
- 94 Trennflächen
- 95 Splitterkammer bzw. partielle Splitterbelegung
- 96 resultierende Ausbreitung der Splitter 95
- 97 modulares Geschoss mit Splitterkopf, Kern und PELE-Modul
- 98 Hart- oder Schwermetall-Kern
- 99 Geschossbeispiel mit Splitterkopf, ALP-Modul und Kern
- 100 Kern/KE-Modul
- 101 interessierender Bereich für die Figuren 20 bis 26
- 102 pyrotechnische Einheit
- 103 Splitterbelegung
- 104 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit seitlicher starker Verdämmung 109
- 105 pyrotechnisches Medium
- 106 Splitterbelegung
- 107 Innenkonus von 105
- 108 Zündladung
- 108A ringförmige Zündladung
- 109 äussere Verdämmung
- 110 Wand/Geschosshülle
- 111 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit hinterem Inertkörper 112
- 112 Inertkörper für Stosswellenlenkung
- 113 Aussenkonus von 105
- 114 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit vorderem Inertkörper 115
- 115A vorderer Inertkörper mit Innenkegel zur Stosswellenlenkung
- 115B vorderer Aussenkonus zur Stosswellenlenkung
- 116 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit Detonationswellenlenkung
- 117 Innenkörper zur Stosswellenlenkung
- 118 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit Inertkörper und Mehrfachzündladung
- 119 Trennung der Zündladungen 108
- 120 Richtungsgesteuerte Splitterladung mit Kammern und Detonationswellenlenkung
- 121 Beschleunigungsladung/Zünder
- 122 Inertkörper zur inneren Stosswellenlenkung
- 123 Inertkörper zur äusseren Stosswellenlenkung
- 124 Geschoss mit Splitter- und ALP-Modul
- 125 splittergefüllte Spitze
- 125A resultierender Pfeil für Masse und Geschwindigkeit von 125
- 126 pyrotechnische Einheit
- 127 Splitterkammer
- 128 Splitter
- 129 Matrixmaterial zwischen 128
- 130A resultierende Splitterausbreitungsrichtungen von 4
- 130B resultierende Splitterausbreitungsrichtungen von 4
- 131 vornehmlich radiale Splitterausbreitungsrichtung von 128
- 132 vornehmlich axiale Splitterausbreitungsrichtung von 128
- 133 Geschoss mit P-Ladungskopf und Kern mit Zerlegerladung
- 134 Kern mit Bohrung
- 135 Zerlegerladung für 102
- 136 Geschoss/Gefechtskopf mit Strahlfokussierung
- 137 Vorrichtung zur Strahlfokussierung

61

- 138 trompetenförmige Einlage
- 139 Kanal für HL-Strahl
- 140 viergeteilter Penetrator
- 141 zentrales pyrotechnisches Element
- 142 Segment des KE-Penetrators 140
- 143 resultierender Pfeil für 142
- 144 Geschoss mit Splitterkopf und ALP-Modul mit zentralem Penetrator
- 145 zentraler Penetrator hohen Schlankheitsgrades
- 146 Schockdämpfung für 145
- 147 Geschoss mit Splitterkopf und mehrteiligem/zusammengesetzten Kern 148
- 148 Zusammengesetzter Kern
- 149 Hartmetall-Kernspitze/vorderer Kernteil
- 150 Schwermetall-Kernschaft/hinterer Kernteil
- 151 Verbindung zwischen 149 und 150
- 152 Geschoss mit Splitterkopf und hülsengeschütztem Kern
- 153 Kernhülse
- 154 Kernschaft
- 155 Geschoss mit Splitterkopf und mehrteiligem/segmentiertem Kern
- 156 mehrteiliger/segmentierter Kern
- 157 Einzelkern mit geringem L/D-Verhältnis
- 158 Einzelkern mit mittlerem L/D-Verhältnis
- 159 Zwischenscheibe
- 160 Zwischenpuffer
- 161 Geschoss mit Splitterkopf, zentralem Penetrator 162 und Splitterscheiben 163
- 162 langer zentral positionierter Penetrator
- 163 Splitterscheibe
- 164 pyrotechnische Scheiben
- 165 Hülse
- 166 Geschoss mit massiver Spitze, Splitterscheiben und ALP-Modul
- 167 massive Spitze
- 168 Geschoss mit durchgehendem zentralen Penetrator, ALP-Modul und kegeligen Splitterscheiben
- 169 durchgehender zentraler Penetrator
- 170 beschleunigendes Element des ALP-Moduls
- 171 konische Splitterscheiben/Ringsegmente
- 172 beschleunigte pyrotechnische Scheiben für 171
- 173 resultierender Pfeil
- 174 Spitze von 169
- 175 Geschossquerschnitt mit sechseckigem Penetrator, Scheibensegmenten / Flächensegmenten und Hülle 178
- 176 Scheibensegment/Flächensegment
- 177 zentraler sechseckiger Penetrator
- 178 Außenring/Hülle
- 179 Geschoss ohne aussenballistische Haube mit Splitterscheiben und ALP-Modul
- 180 konische Scheiben
- 181 pyrotechnische Elemente

66

26. Juni 2002

Ansprüche:

1. Modular aufgebauter, splitterabgebender Wirkkörper oder Geschoss (Gefechtskopf, Mehrzweck- oder Hybrid-Geschoss, Flugkörper), bestehend aus einem Splitterkopf oder Splitter oder scheibenförmige Körper abgebenden vorderen Geschossteil oder aus einem Kopf mit P-Ladungen, Hohlladungen oder Schneidladungen in Kombination mit aktiv wirksamen Modulen (aktive Lateralpenetratoren: ALP) und gegebenenfalls weiteren Modulen als Wuchtgeschoss, lateral wirksames (PELE)-Modul oder Hohlladung/P-Ladung zum Erzielen einer hohen Durchschlagsleistung in Verbindung mit einer besonders wirksamen axialen und lateralen Zielbeaufschlagung derart, dass mittels einer in optimaler Position des Wirkkörpers ausserhalb eines Ziels oder beim Auftreffen auf eine Panzerung oder beim Durchdringen einer tieferen Zielstruktur auslösbaren Einrichtung laterale Wirkeffekte ausgelöst oder unterstützt werden, indem mittels einer detonativen Einrichtung mit systemeigener Auslösung (zeitprogrammiert, mittels Kontakt, mechanisch, optisch oder elektronisch, über Funk oder mittels Radar gesteuert) sowohl das in der Spitze oder im spitzennahen Bereich positionierte Wirkmittel (Splitterladung, Scheiben- bzw. Ringladungen, HL- oder P-Ladung) ausgelöst wird als auch gleichzeitig über ein geeignetes, inertes Übertragungsmedium im daran anschliessenden Modul ein Druckfeld aufgebaut wird und damit aus dessen Hülle Splitter oder Subgeschosse gebildet/beschleunigt werden.

Ergänzende Kennzeichnungen:

- Es handelt sich um ein Mehrzweckgeschoss aus mindestens zwei in Kombination oder in zeitlicher Folge wirkenden Elementen.
 - Die detonative Einrichtung besteht aus einem oder mehreren Elementen, die auch Blastwirkungen erzeugen können.
 - Als Druckübertragungsmedium können alle Materialien dienen, die einen elastischen oder plastischen Stoss weitergeben oder sonstwie ein Druckfeld übertragen können.
 - Es können mehrere Splittermodule hintereinander angeordnet werden.
 - Eine mit hoher Geschwindigkeit vorausseilende Hohlladung oder P-Ladung oder Scheiben- bzw. Ringladung, eine Splitterladung und eine aktive Geschosszerlegung bzw. eine KE-Wirkung können kombiniert werden.
 - Es handelt sich um einen der Auftreffgeschwindigkeit und dem Zielszenario anpassbare Wirkkombination.
 - Das Geschoss kann fremd angesteuert oder mit einer eigenen zielerkennenden Optik/Elektronik und einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein.
2. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 derart, dass der Splitter-, HL- oder Scheiben- bzw. Ringkopf/der Penetrator/das Geschoss modular aufgebaut ist und dass die Module austauschbar sind.
 3. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 und 2 derart, dass die Wirkmodule einzeln wirken oder aus mehreren Stufen bestehen.
 4. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 3 derart, dass dieses/dieser drallstabilisiert oder aerodynamisch stabilisiert ist.

u

5. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 4 derart, dass dieses/dieser in einen Gefechtskopf, einen Flugkörper oder in eine Rakete integriert ist.
6. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 5 derart, dass die druckerzeugenden Elemente (der Detonator/die Detonatoren) mit einem orts- oder zeitgesteuerten Sicherungs- und/oder Zündsystem versehen oder verbunden ist/sind.
7. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 6 derart, dass die aktive Wirkung/die Splitterwirkung bei der Annäherung, beim Auftreffen, beim Zieldurchgang oder im Zielinneren ausgelöst wird bzw. zur Wirkung kommt.
8. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 7 derart, dass die druckerzeugenden Elemente durch Aufschlag-, Zeit-, Annäherungszünder oder ein autonomes System angesteuert/ausgelöst werden.
9. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 8 derart, dass ein oder mehrere Detonatoren eingesetzt werden, die entweder getrennt zur Wirkung kommen (angesteuert/ausgelöst werden) oder untereinander mittels einer Signalübertragungsleitung, mittels Sprengschnüren oder über ein Funksignal verbunden sind.
10. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 9 derart, dass dieses/dieser mit einem Sprenggeschoss kombiniert ist.
11. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 10 derart, dass eine Richtungssteuerung der Wirkmittel integriert ist.
12. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 11 derart, dass eine Richtungssteuerung der Wirkmittel über eine Stosswellenlenkung bewirkt wird.
13. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 12 derart, dass ein Teil des Penetrators eine reine Splitterkomponente darstellt.
14. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 13 derart, dass aus dem Spitzenmodul teller-, ring-, scheibenförmige oder flächenhafte Elemente beliebiger Kontur in axialer Richtung oder vorwiegend axialer Richtung beschleunigt werden.
15. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 14 derart, dass dieses/dieser mit einem Wuchtgeschoss aus Stahl, Schwermetall oder Hartmetall kombiniert ist.
16. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 15 derart, dass dieses/dieser ein inert wirkendes Modul (Hartmetall-, Stahl- oder Schwermetall-Kern) enthält.

17. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 16 derart, dass das Wuchtgeschoss bzw. das inert wirkende homogene oder radial segmentierte Modul eine zerlegende Einrichtung enthält.
18. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 17 derart, dass die endballistisch wirksame Hülle aus einem homogenen Material, aus vorgeformten Splintern, aus Subgeschossen oder aus eigenständig wirkenden Penetratoren besteht.
19. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 18 derart, dass über den Umfang oder/und über die Länge unterschiedliche Belegungen erfolgen.
20. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 19 derart, dass zusätzlich noch weitere Wirkteile (Subgeschosse, Splittertaschen, flüssige oder feste Wirkmittel) eingebracht sind.
21. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 20 derart, dass aus einem Behälter (Penetrator, Geschoss, Gefechtskopf, Rakete) Körper ausgestossen werden, die entsprechend der Erfindung funktionieren.
22. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 21 derart, dass dieser oder mehrere dieser Art mittels eines Raketenantriebes/Boosters beschleunigt oder verbracht werden.
23. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 22 derart, dass dieses/dieser mit einem gelenkten oder endphasengesteuerten System kombiniert ist.
24. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 23 derart, dass dieses/dieser eine Sicherheitszerlegung enthält.
25. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 24 derart, dass die Splitter aus einer Splittertasche axial ausgestossen werden.
26. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 25 derart, dass die Splitter in eine Matrix eingebettet sind oder sich bei der Beschleunigung gegenseitig stützen.
27. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 25, derart, dass eine oder mehrere Scheiben vornehmlich axial beschleunigt werden, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen können oder reagierende/druckerzeugende Zwischenschichten enthalten.
28. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 27, derart, dass der Kern/die Kernspitze eine stossmindernde Kappe/Haube besitzt.

29. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 28 derart, dass eine Richtungssteuerung der Splitter mittels einer asymmetrischen Zündung der Beschleunigungsladung/der Beschleunigungsladungen erfolgt.
30. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 29 derart, dass eine Richtungssteuerung mittels einer konstruktiven Segmentierung erfolgt.
31. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 30 derart, dass der zentrale Penetrator als trennendes, radial segmentiertes Element ausgelegt ist.
32. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 31 derart, dass das axial vorauseilende Wirkteil durch die Spitze fokussiert wird.
33. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 32 derart, dass der Kern aus einer Kombination unterschiedlicher Materialien besteht.
34. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 33 derart, dass der zentrale Penetrator als segmentiertes Teil gestaltet ist.
35. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 bis 34 derart, dass dieses/dieser mit einer Stufenspitze, einer ogivalen oder konischen Spitze bzw. mit einer aussenballistischen Haube versehen ist oder dass es/er keine Spitze besitzt.
36. Wirkkörper abgebendes Geschoss oder Gefechtskopf nach Anspruch 1 derart, dass dieses/dieser in einen Unterwasser-Gefechtskopf/einen Hochgeschwindigkeitstorpedo integriert ist.

Mehrzweckgeschoss oder Gefechtskopf mit ALP-Modul (MZ-ALP)

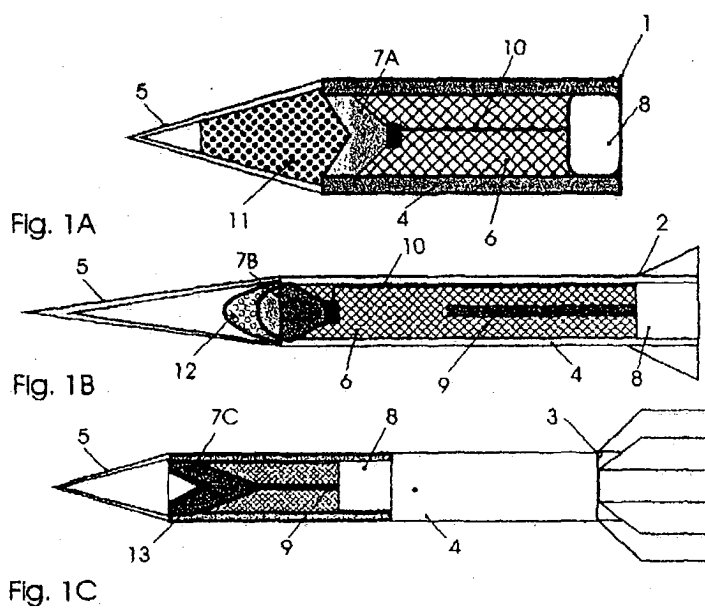
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Mehrzweckgeschoss, Gefechtskopf oder Flugkörper mit Splitter-, Scheiben-, HL- oder P-Ladungskopf in Verbindung mit einem Modul aus einem aktiven lateralwirksamen Penetrator (ALP). Die Auslösung der lateralen Wirkeffekte erfolgt mittels einer in optimaler Position des Wirkkörpers auslösbarer Einrichtung. Die Erfindung verknüpft in besonders einfacher Weise das ALP-Prinzip einschliesslich KE-Wirkungsträgern und Geschosse mit Splitterköpfen oder axial Wirkkörper beschleunigende Einrichtungen, indem die pyrotechnische Einheit gleichzeitig dem ALP und dem pyrotechnischen Kopfteil als druckerzeugendes/beschleunigendes Element dient. Da bei einer geringen Auftreff- bzw. Interaktionsgeschwindigkeit (etwa bei sehr grossen Kampffentfernungen) die endballistische Wirkung auch von ALP begrenzt ist, wird durch eine zusätzliche Einrichtung, welche entweder als pyrotechnische Einheit (P-Ladung, Hohlladung oder Scheiben- bzw. Ringladung) die Wirkung erbringt oder Splitter in die gewünschten Richtungen beschleunigt, die benötigte Wirkung erreicht. Damit ergeben sich Mehrzweckgeschosse mit einer Bandbreite, die bisher mit keinem System erreicht wurde und die auch in ihrer Kombinationsvielfalt und Gesamtwirkungsbreite nicht mehr zu übertreffen sein dürfte.

Die Figuren 1A bis 1C zeigen Beispiele entsprechend der Erfindung. In Fig. 1A ist eine kürzere (z. B. drallstabilisierte) Version eines Geschosses 1 mit lokalem, die Splitter 11 beschleunigenden und gleichzeitig druckerzeugenden Element 7A dargestellt und in Fig. 1B eine schlankere (z. B. aerodynamisch stabilisierte) Bauweise 2 mit splitterbeschleunigendem Element 7B für die Splitterbelegung 12 und einem weiteren druckerzeugendem Element 9. Fig. 1C zeigt eine hier ebenfalls aerodynamisch stabilisierte Version 3 mit HL-Kopf 13, wobei der Sprengstoff des HL-Teils gleichzeitig den Druck für das sich anschliessende ALP-Modul liefert. Der aufgrund seiner Werkstoffeigenschaft, Masse und Geschwindigkeit endballistisch wirksame, das druckübertragende Medium 6 umhüllende Körper 4 bildet die zentrale, radiale Splitter bildende Einheit. Dieser schließt sich eine KE-Komponente an. Das Medium 6 überträgt den mittels einer ansteuerbaren, pyrotechnischen Einrichtung 7A, 7B, 7C erzeugten Druck auf den umhüllenden Mantel 4 und bewirkt damit eine Zerlegung in Splitter/Subgeschosse mit einer lateralen Bewegungskomponenten. Alle Beispiele sind hier mit einer aussenballistischen Haube 5 versehen.

Die Auslöseeinrichtung 8 kann aus einem einfachen Berührungsmelder, einem Zeitglied, einem programmierbaren Modul, einem Empfangsteil und einer Sicherungskomponenten bestehen. Die Einrichtung 8 kann mit der örtlich konzentrierten druckerzeugenden Einheit 7A, 7B, 7C mittels eines pyrotechnischen Moduls 9 oder mittels einer Leitung 10, die ebenfalls pyrotechnische Eigenschaften haben kann, verbunden sein.

26. Juni 2002



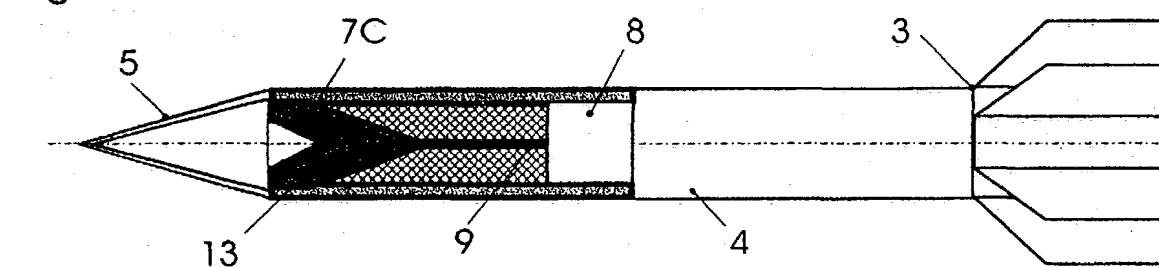
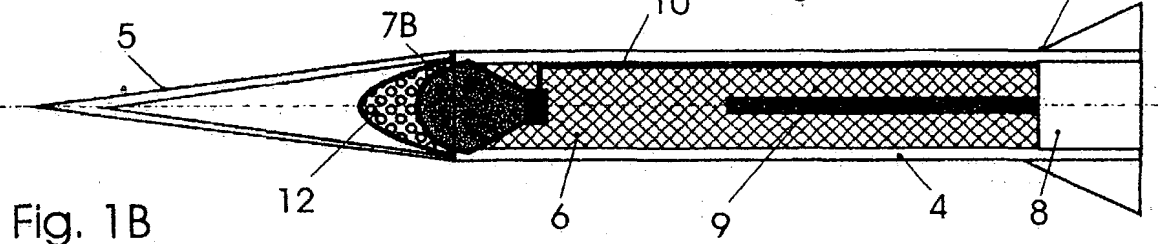
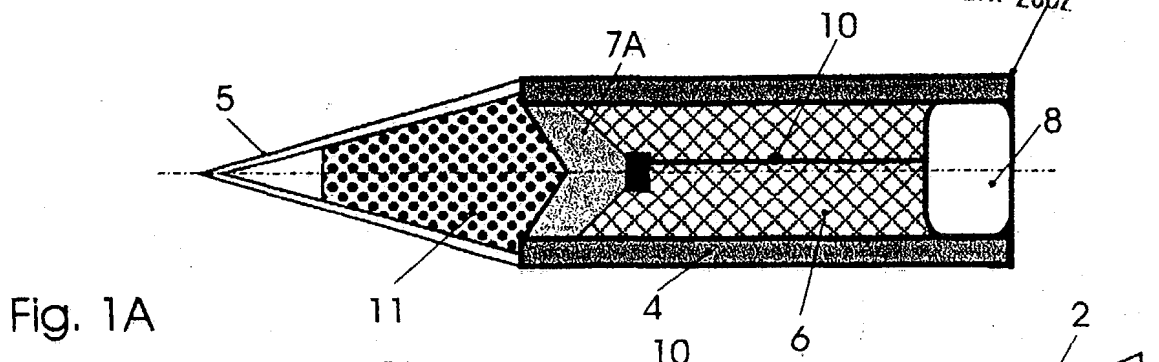


Fig. 1C

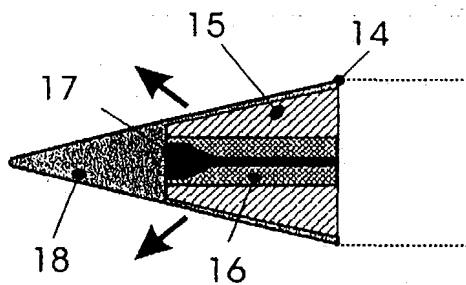


Fig. 2

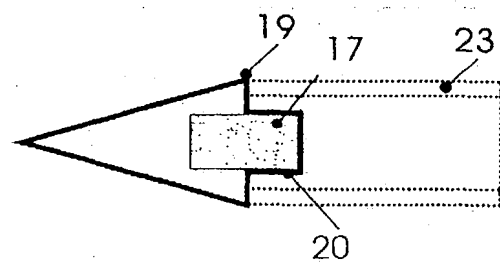


Fig. 3A

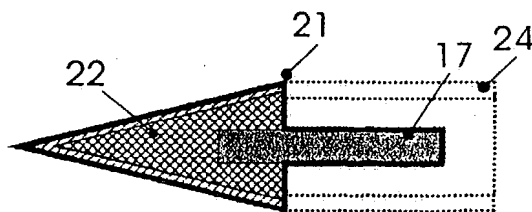


Fig. 3B

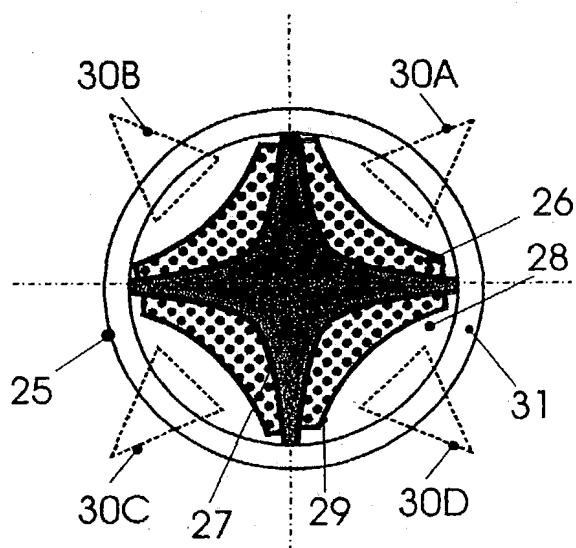


Fig. 4

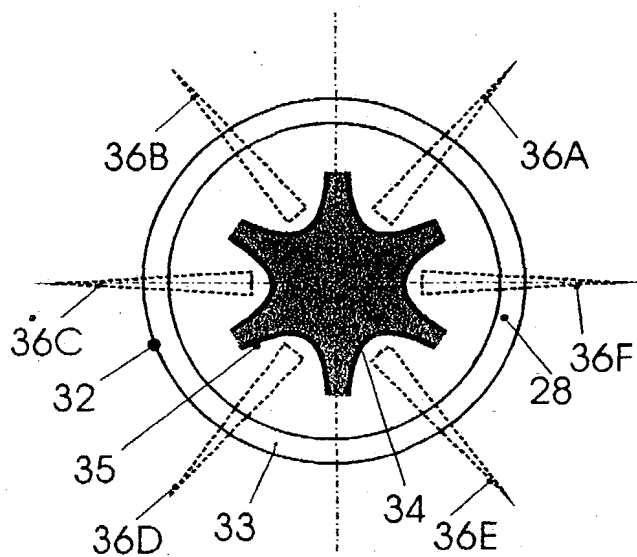


Fig. 5

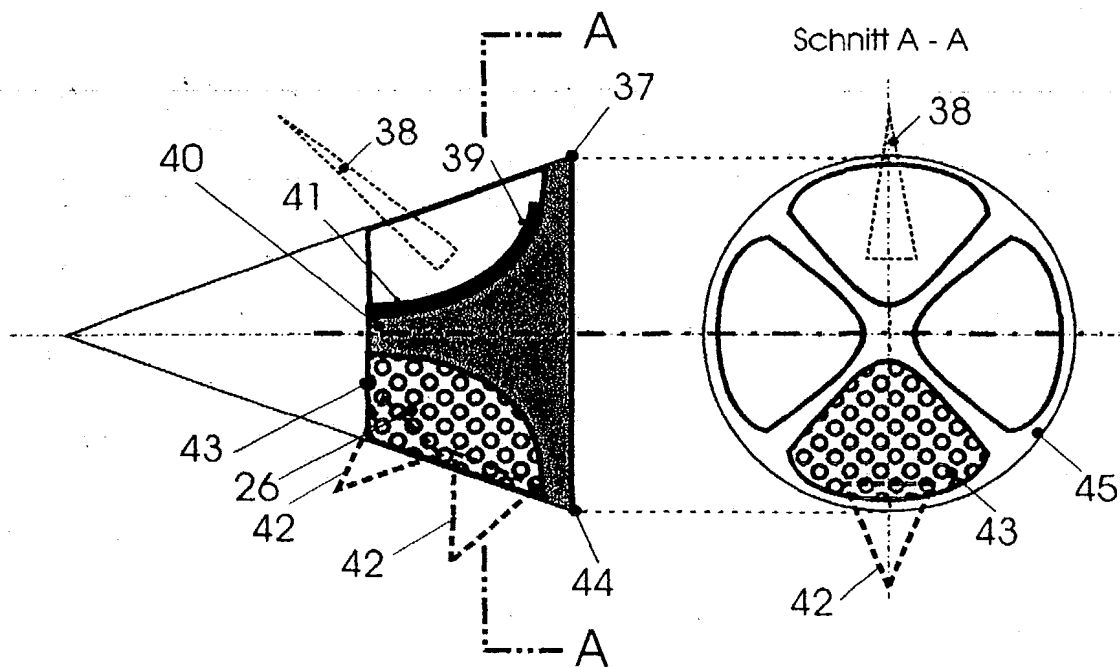


Fig. 6

6

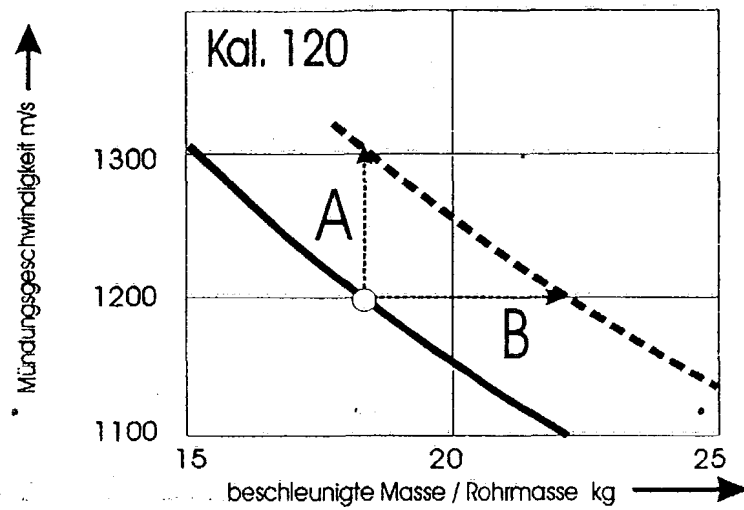


Fig. 11

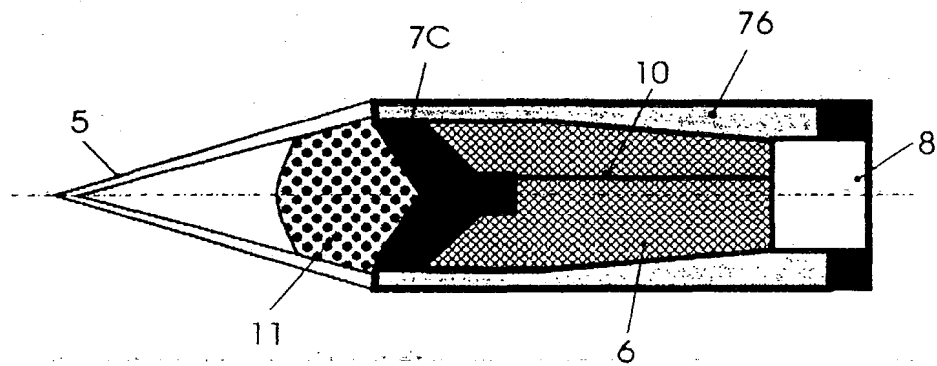


Fig. 12

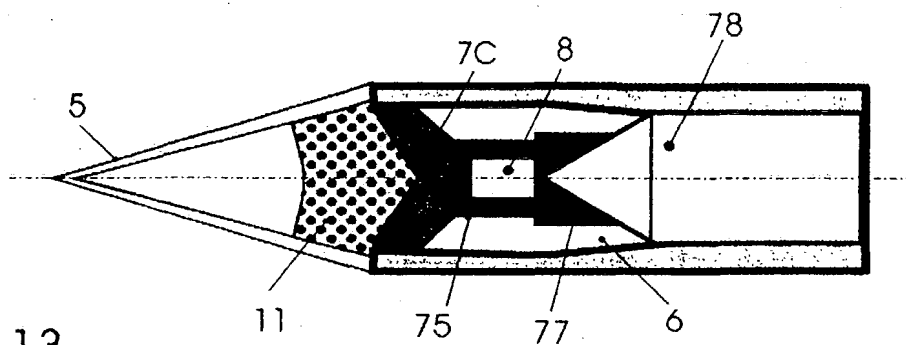


Fig. 13

66

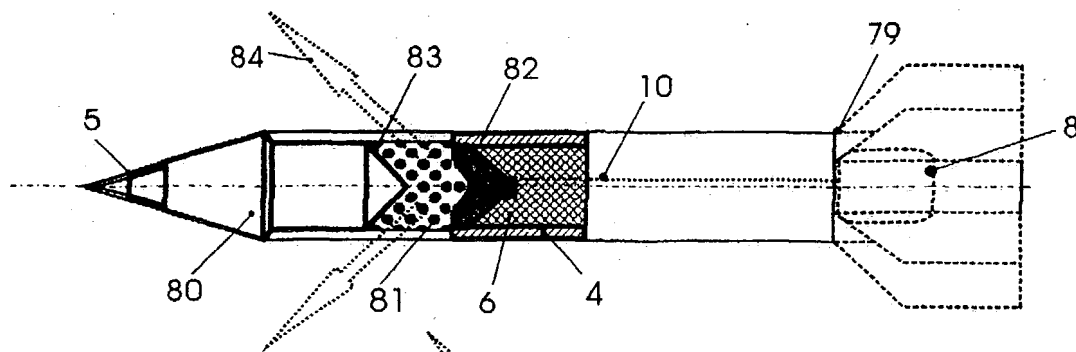


Fig. 14

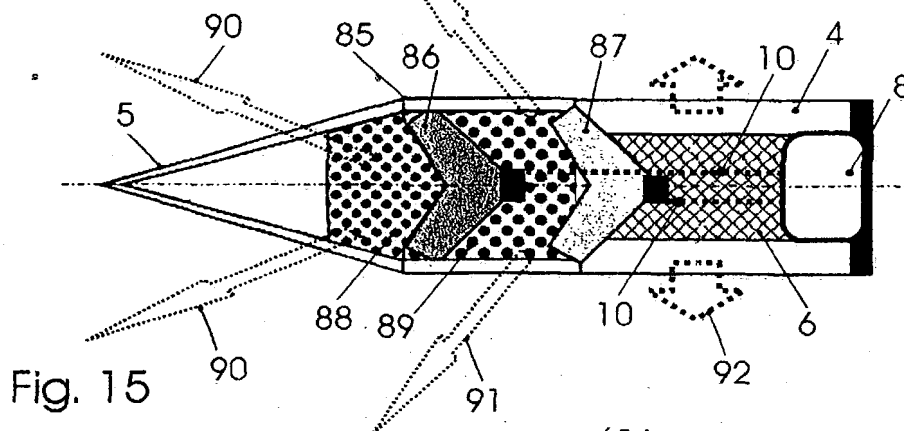


Fig. 15

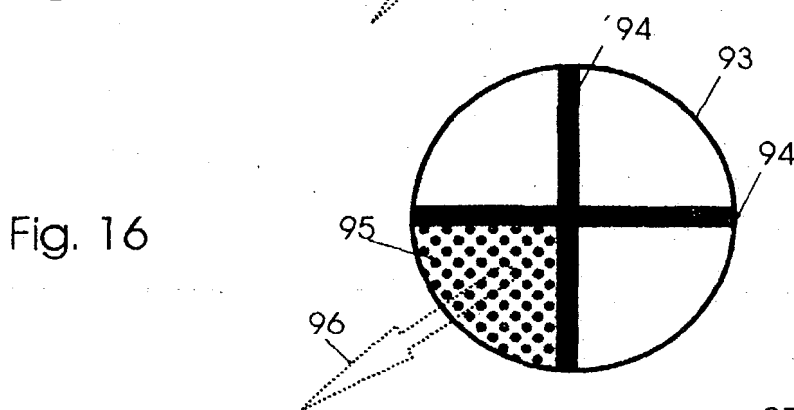


Fig. 16

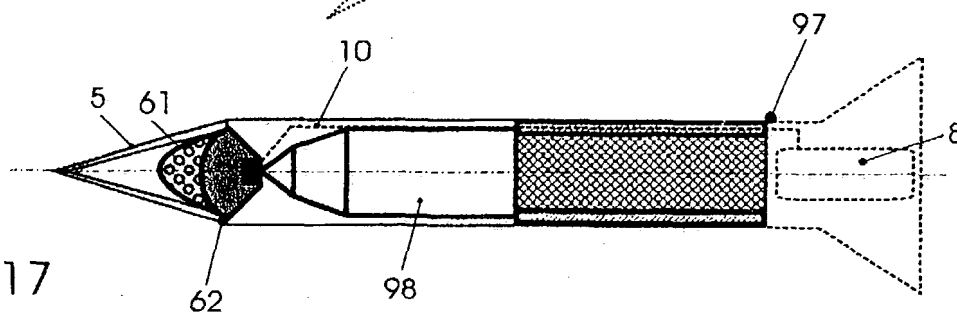


Fig. 17

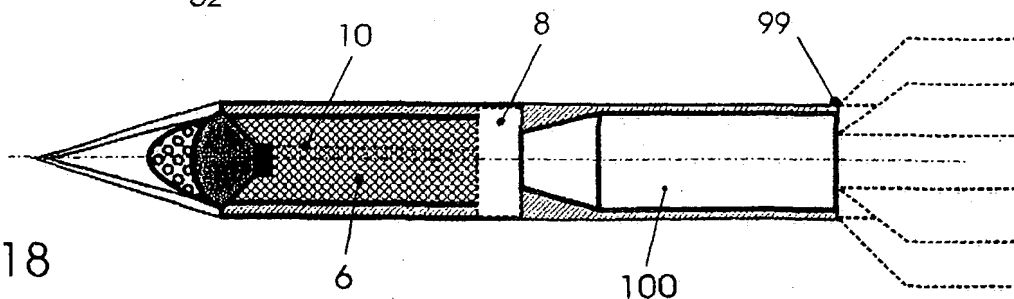


Fig. 18

Fig. 19

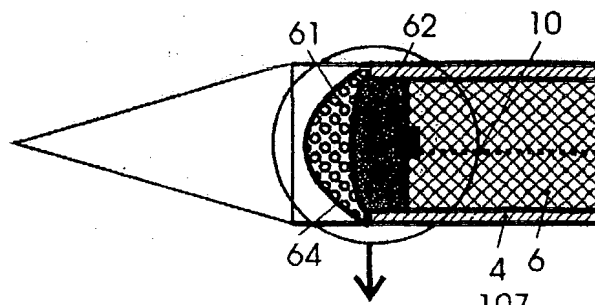


Fig. 20

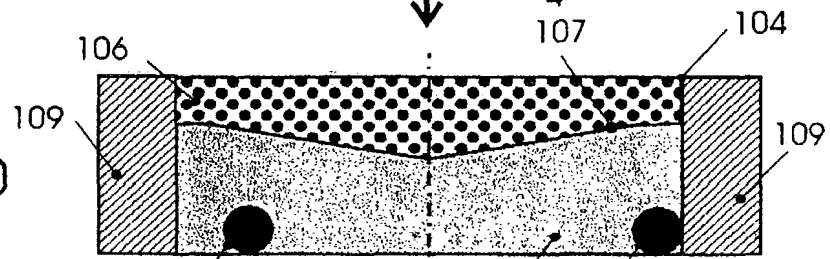


Fig. 21

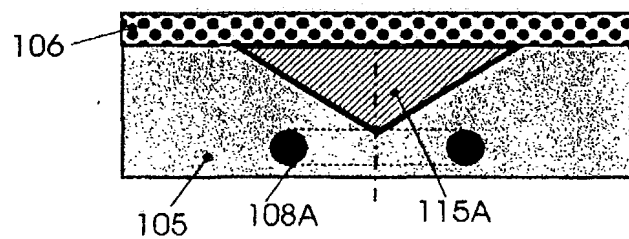
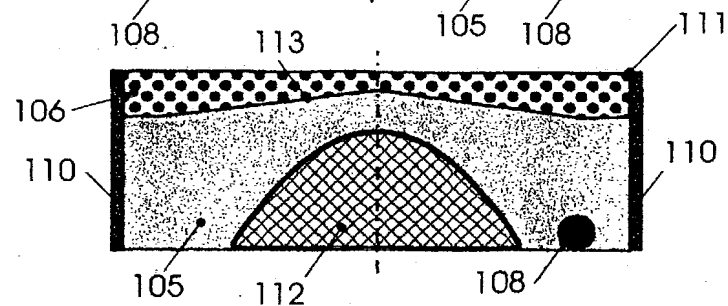


Fig. 22A

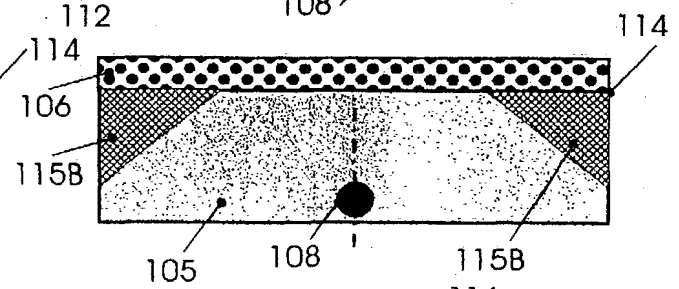


Fig. 22B

Fig. 23

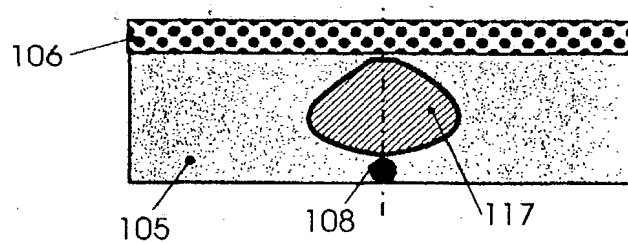


Fig. 24

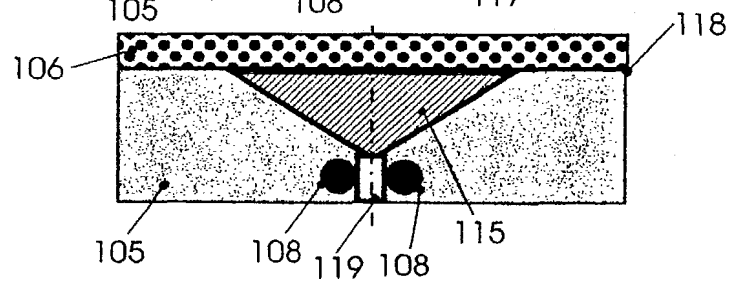
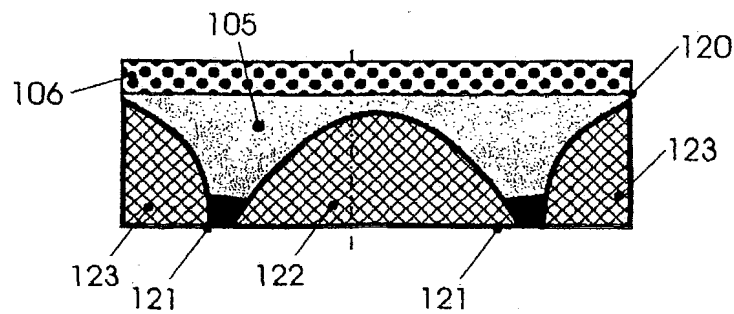


Fig. 25



66

Fig. 26

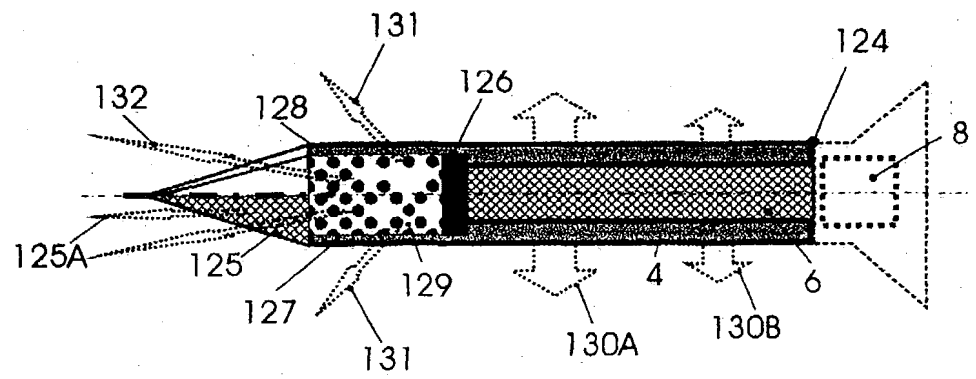


Fig. 27

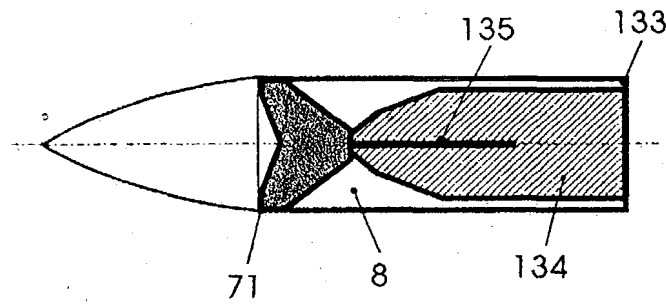


Fig. 28

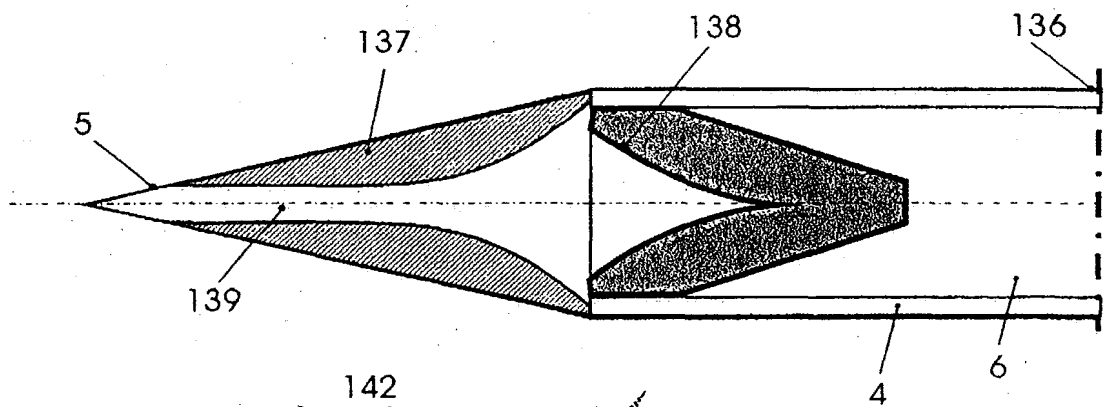


Fig. 29

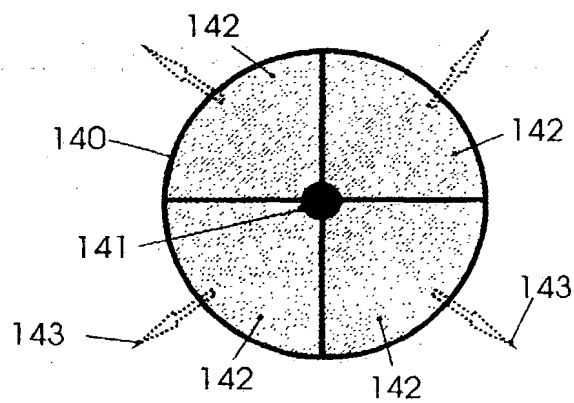
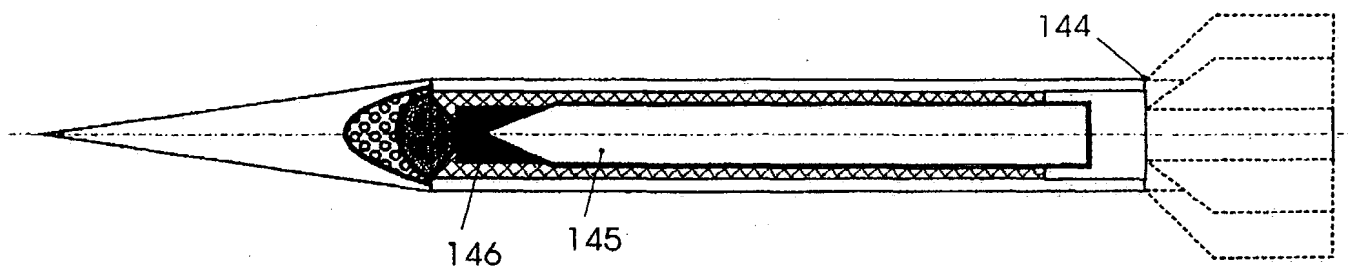


Fig. 30



66

Fig. 31

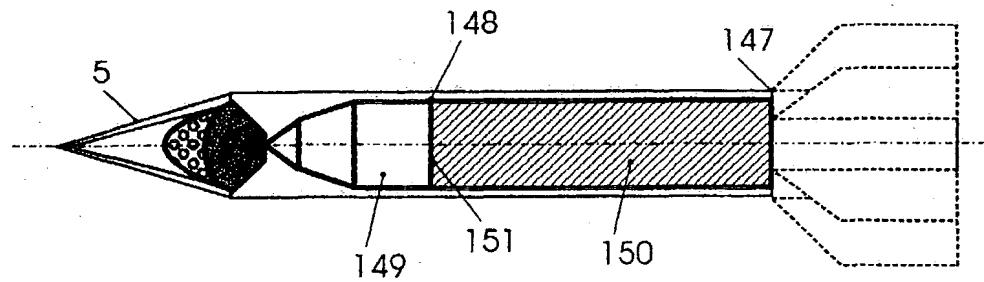


Fig. 32

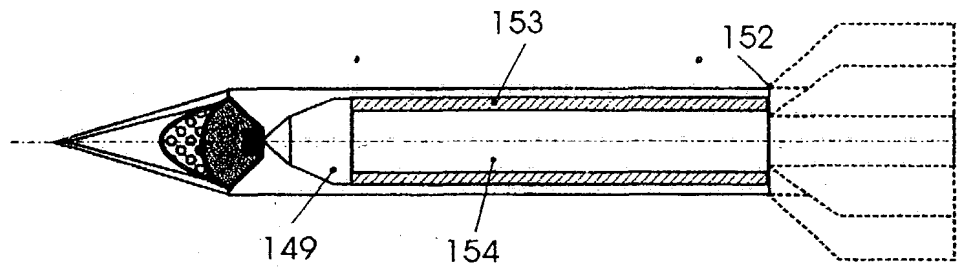


Fig. 33

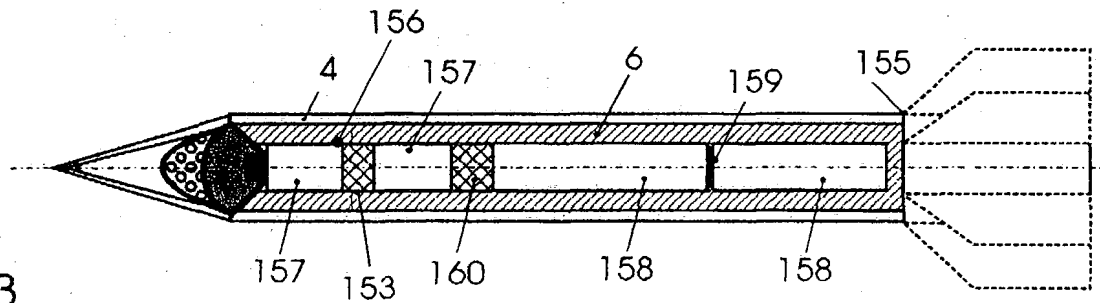


Fig. 34

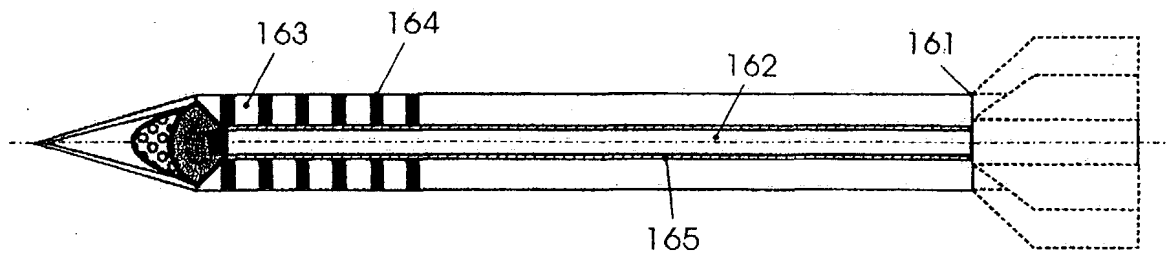
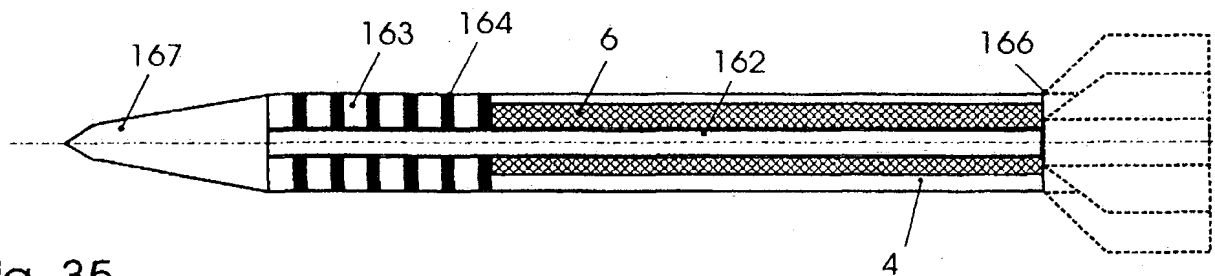
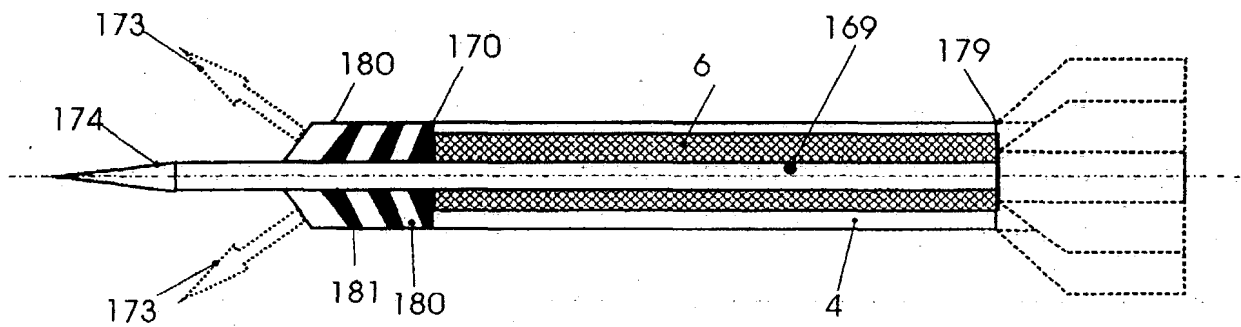
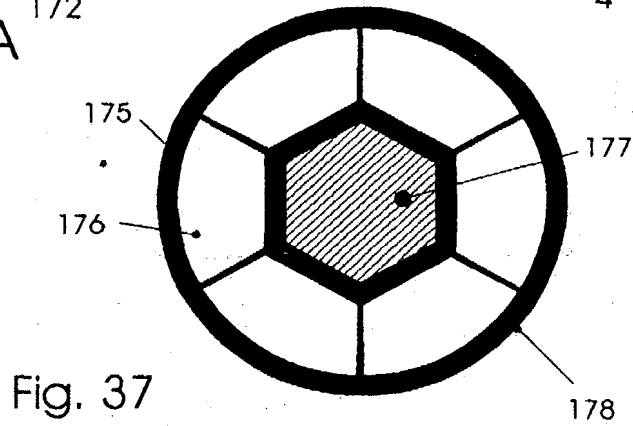
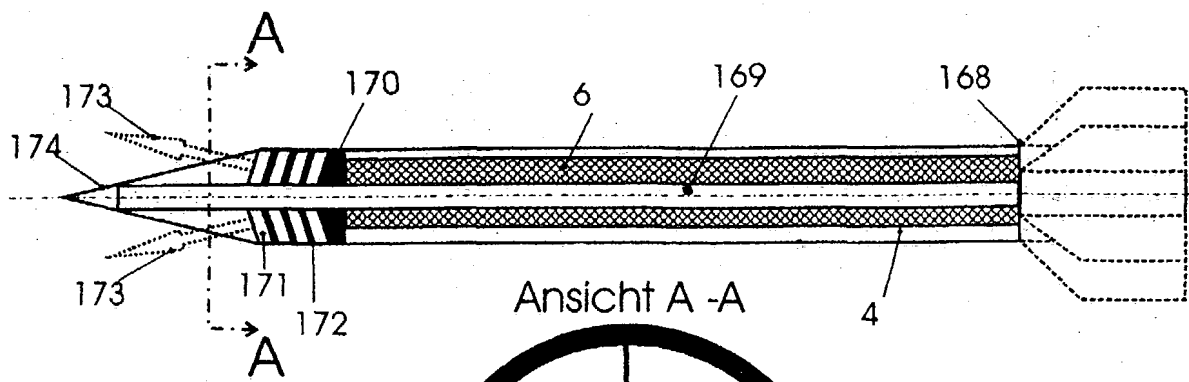


Fig. 35



66



U

